

München, 1960

**Tödliche Unfälle
beim Sport**

Gerald Krieger

AUS DER SPORTMEDIZINISCHEN ABTEILUNG
Leiter: Prof. Dr. M. Pöschl
DER CHIRURGISCHEN UNIVERSITÄTSKLINIK MÜNCHEN
Direktor: Prof. Dr. R. Zenker

Tödliche Unfälle beim Sport

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Gerald Krieger
aus Landshut

München 1960

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Professor Dr. M. PÖSCHL
Correferent: Professor Dr. R. ZENKER
Dekan: Professor Dr. Dr. H. EYER

Tag der mündlichen Prüfung: 11.10.1960



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Einführung	5
Übersichtsstatistik über tödliche Sportverletzungen im BLSV	7
Boxsport	10
Fussballsport	16
Skisport	23
Radsport	29
Kanusport	31
Handballsport	34
Segeln, Leichtathletik, Tennis, Korbball, Faustball	36
Schwerathletik	38
Turnen	39
Schwimmsport	41
Bergsport	43
Vergleichsstatistik über nichttödliche Sportverletzungen im BLSV	47
Statistische Berechnungen	48
Zusammenfassung	53
Literaturnachweis	58



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554020_0044

EINFÜHRUNG

Akute tödliche Sportunfälle stehen heute immer wieder im Brennpunkt der öffentlichen Meinung und Kritik. Die Frage nach der Höhe des Mortalitätsrisikos in den aktuellen Leistungssportarten ist schwierig zu beantworten. Die Erfassung und Auswertung der Todesfälle im Leistungssport darf sich nicht auf rein numerische Berechnungen beschränken, sondern es müssen Hauptgefahren, Unfallmechanismus und häufigste Todesursache der einzelnen Sportarten genauestens eruiert werden, um zu einer objektiven Bewertung zu kommen und um Konsequenzen hinsichtlich prophylaktischer Massnahmen ziehen zu können. Gerade aber die prozentuale Erfassung wird bei kritischer Betrachtung mehr als jede andere zahlenmässige Beobachtung Zufallsschwankungen und Streuungen unterworfen sein. Diese sind zurückzuführen auf die Tatsache, dass

1. das vorliegende Zahlenmaterial relativ klein ist. Die Todesziffer ist im Vergleich zur grossen Zahl der Sportausübenden sehr niedrig, dadurch werden die Zufallsschwankungen grösser;
2. sich der akute unmittelbare Todesfall nicht immer mit Sicherheit vom mittelbaren, d. h. von dem durch organischen Vorschaden bedingten Todesfall, differenzieren lässt;
3. sich die Schwankungsbreite der Mitgliederstärke der einzelnen Fachverbände sowie die Discrepanz, die durch das Verhältnis saisonbetriebener und nicht saisonbetriebener Sportarten gegeben ist, nicht ausschliessen lässt. 10 Todesfälle im saisongebundenen Skisport fallen stärker ins Gewicht als 10 Todesfälle im Fussball bei angenommener gleicher Verbandsstärke.

Weitere Faktoren, die eine prozentuale Erhebung nicht ganz präzise erscheinen lassen, sind, verschiedene Trainingsintensität und Veranstaltungsdichte der einzelnen Verbände, Umweltsbedingungen, altersbedingte Unterschiede, individueller Einsatz, Leistungsbereitschaft sowie Kondition.

Knoll führt an, dass die Unfallhäufigkeit im Verhältnis zur technischen Beherrschung der sportlichen Bewegung abnimmt. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass eine statistische Erfassung tödlicher Unfälle im Sport nur immer die Besonderheit und individuelle Note der einzelnen Sportart berücksichtigenden Schlüsse zulässt.

Schon 1914 wurde von Bartsch eine "Gefährlichkeitsskala" der Sportarten gefordert, eine Forderung, der bis heute noch nicht entsprochen werden konnte. Viele Autoren versuchten in enger begrenztem Umfang die Unfallhäufigkeit der jeweils populärsten Sportzweige zu ermitteln. Es ergaben sich je nach Lage, Umwelt und

Untersuchungsmaterial wechselnde Zahlen. Der Vorschlag Schmith's, die Unfallzahl auf 1000 Sportausübende und Tag¹ zu beziehen, würde zwar theoretisch ein mehr oder minder statistisch objektives Bild ergeben, stösst aber in praxi auf erhebliche Schwierigkeiten.

Es ist verständlich, dass mit zunehmender Entwicklung zum Massensport auch ein ziffernmässiges Ansteigen sowohl der Verletzungen wie auch der tödlichen Unfälle gegeben ist.

Eine prozentuale Erfassung akuter Todesfälle im Leistungssport kann nur dann den Anspruch auf annähernde Genauigkeit erheben, wenn man die Berechnung an Hand des zur Verfügung stehenden Versicherungsmaterials ausführt. Hier liegen die zwei wichtigsten Komponenten der Statistik als fixe nachweisbare Zahlen vor: Unfallziffer und Zahl der versicherten Sportausübenden. Als auswertbares Zahlenmaterial kommen deshalb nur die tödlichen Unfälle in Frage, die sich auf die dem BLSV angeschlossenen Sportvereine und daher versicherten Sportler beziehen. Die Auswertung und Berechnung erstreckt sich auf das Bundesland Bayern und bietet einen Überblick über knappe 10 Jahre.

Die Gesamtstärke der einzelnen Verbände setzt sich aus ihren aktiven und passiven Mitgliedern zusammen. Passive, nur mehr zahlende Mitglieder müssen selbstredend bei der statistischen Erfassung ausgeschlossen werden.

Die Zahl der tödlichen Unfälle wird auf die Zahl der Aktiven (Jugendliche und Erwachsene) prozentual umgerechnet.

Aus den mir zugänglichen Unfallakten (Gerling-Konzern / Deutsche Eigen- und Sachversicherung A.G.) vom 20. Juni 1948 bis 31. Dezember 1957 konnte ich, ausgenommen den Bergsport, der in einem eigenen Abschnitt abgehandelt wird,

113 Todesfälle ermitteln,

die sich wie folgt auf die einzelnen Fachverbände verteilen:

ÜBERSICHTSSTATISTIK ÜBER TÖDLICHE SPORTVERLETZUNGEN IM BLSV

I. Gesamtmitgliederstärke der Fachverbände (Stand 1. April 1958) des Bayer. Landessportverbandes (BLSV)		II. Mittelwert der ak- tiven Sporttreiben- den (10-Jahresbe- rechnung)		III. Tote (vom 20. 6. 1948- 31. 12. 1957): (10-Jahresdurchschnitts- sätze der Aktiven)
Boxen:	4270	ca.	2000 ⁺⁾	5 " = 0,25 % auf 10 J.
Radsport:	6250	"	2200	5 " = 0,23 % "
Kanu:	3820	"	2700	5 " = 0,18 % "
Skisport:	46760	"	32300	34 " = 0,105% "
Schwerathletik:	10400	"	4050	2 " = 0,05 % "
Fussball:	270720	"	143500	45 " = 0,03 % "
Handball:	28070	"	20000	4 " = 0,02 % "
Turnen:	184120	"	108000	5 " = 0,004% "
Schwimmen:	30730		--	3 " = --
Segeln:	2060		--	1 " = --
Leichtathletik:	83460		--	1 " = --
Tennis:	20710		--	1 " = --
Korbball:	--		--	1 " = --
Faustball:	--		--	1 " = --
Insgesamt				<u>113 Tote</u> =====

Diese Übersichtsstatistik berücksichtigt nur versicherungspflichtige, in direktem Zusammenhang mit der Sportausübung zu bringende Todesfälle. Die Statistik unterliegt nicht unbeträchtlichen Verschiebungen, wenn die notwendig erscheinende Trennung in unmittelbare und mittelbare Todesfälle vorgenommen wird.

Unmittelbare, tödliche Sportunfälle sind solche, die sich durch akute, in direktem Zusammenhang mit der Sportausübung stehende Einwirkungen und traumatische Schädigungen ereigneten. Das von aussen auf den gesunden Körper wir-

+) nach eigenen Ermittlungen; der BBV gab keine näheren Auskünfte über den Aktivenstand.

kende, schädigende Ereignis, zieht die unmittelbare Todesfolge nach sich.

Mittelbare tödliche Sportunfälle sind dann gegeben, wenn die in direktem Zusammenhang mit der Sportausübung stehenden, von aussen auf den Körper wirkenden Schädigungen nicht primär und allein die Todesursache darstellen. Das schädigende Ereignis kann entweder auf einen kranken bzw. praedisponierten Körper treffen, oder sekundär durch zusätzliche Komplikationen den Tod herbeiführen.

I. Unmittelbare tödliche Sportunfälle:

Boxen:	5 Tote = 0,25 %
Radsport:	5 Tote = 0,23 %
Kanu:	4 Tote = 0,15 %
Skisport:	33 Tote = 0,102 %
Schwerathletik:	2 Tote = 0,05 %
Fussball:	21 Tote = 0,014 %
Handball:	2 Tote = 0,01 %
Turnen:	2 Tote = 0,001 %
Segeln:	<u>1 Toter = --</u>
	75 Tote

II. Mittelbare tödliche Sportunfälle

Kanu:	1 Toter = 0,03 %
Fussball:	24 Tote = 0,016 %
Handball:	2 Tote = 0,01 %
Turnen:	3 Tote = 0,003 %
Skisport:	1 Toter = 0,003 %
Korbball:	1 Toter = --
Faustball:	1 Toter = --
Tennis:	<u>1 Toter = --</u>
	34 Tote

Die restlichen Todesfälle konnten aus statistischen Gründen nicht ausgewertet werden bzw. lassen auf Grund fehlender Gutachten keine eindeutige Klassifizierung in unmittelbare und mittelbare Todesfälle zu.

Mitgliederstand und -stärke der Fachverbände am 1.4.1958 (BLSV)

Vereine:	4213
Kinder:	108363
Jugendliche:	92781
Erwachsene:	462666

Fachverband	Vereine	Kinder	Jugend	Erwachsene
Boxen:	97	102	759	3409
Fussball:	2656	23427	38777	208518
Handball:	399	2794	6113	19142
Kanusport:	63	315	477	3013
Radsport:	178	341	852	5057
Schwerathletik:	142	1162	1471	7766
Skisport:	599	7978	6895	31888
Turnen:	1114	68942	27118	88059

Die bei den statistischen Berechnungen angewandten Formeln, die zur Bestimmung einer Trendgeraden, zur Feststellung des Mittelwertes, der mittleren einfachen und mittleren quadratischen Abweichung, des Streuungskoeffizienten usw. dienen, werden am Schluss der Arbeit angeführt und an einem Beispiel näher erläutert.

BOXSPORT

Einer eingehenderen Untersuchung und statistischen Auswertung des nun folgenden Abschnittes über den Boxsport werden Zahlen aus der Weltstatistik des Boxsportes vorangestellt. Aus eigenen Ermittlungen, Nachforschungen der Sportredaktionen sowie aus Mitteilungen des Sportinformationsdienstes (Düsseldorf, Deutsche Sport-Agentur) resultiert ein fundiertes Zahlenmaterial.

In den Jahren 1945 - 1954 kam es auf der ganzen Welt zu 129 Boxtoten, darunter 61 Profi und 68 Amateure. In England sind in den Jahren 1940 - 1953 16 Todesfälle bekannt.

Eine Übersichtsstatistik des deutschen Amateurboxverbandes über die Jahre 1945 - 1957 zeigt 19 Todesfälle, darunter:

- 12 durch Gehirnblutung,
- 5 durch Herzschlag,
- 2 durch Vorherschädigung.

Im Berufsboxsport gab es in der Bundesrepublik 1 Toten (1957) seit Kriegsende.

Der bayerische Boxsportverband hat eine Gesamtmitgliederstärke von 4270 Mann, darunter aktive Sporttreibende: ca. 2000 (Mittelwert über 10 Jahre; eigene Ermittlungen).

In der Zeit vom 20.6.1948 bis 31.12.1957 ereigneten sich innerhalb des BBV insgesamt 6 Todesfälle, davon 5, die ursächlich mit der Sportausübung in Beziehung stehen, das sind also 0,25 % auf 10 Jahre. Es sind alles akute, unmittelbare Todesfälle.

Aus den vorliegenden Gutachten geht hervor, dass folgende Todesursachen zugrunde liegen:

- a) 3 intrakranielle Blutungen mit akutem Gehirndruck als Todesfolge;
- b) 1 Bruch des 1. Wirbelbogens mit Lähmung des Atem-Kreislaufzentrums;
- c) 1 zentrale Lähmung durch Erschütterung des Gehirns, keine nachweisbaren Blutungen im Gehirn; umschriebene, oedematöse Auflockerungen des Hirnwebes; keine anatomisch nachweisbare Todesursache.

Sämtliche aufgeführten Todesfälle des BBV sind auf traumatische Schädigungen mit akuter Todesfolge zurückzuführen.

Diese 5 tödlichen Unfälle, die sich innerhalb des bayerischen Amateurboxsportes zutragen, sind ausführlicher zu besprechen; sie stellen alle eine Folge traumatischer Einwirkungen durch Schläge auf Schädel- und Kopfbereich dar.

Der Unfallhergang gibt Aufschluss über die Art des Verletzungsmechanismus;

- a) der Boxer erhielt in der 2. Runde einen heftigen Schlag gegen das linke Jochbein und prallte stark mit dem Kopf auf dem Ringboden auf.
Todesursache: Intrakranielle Blutung mit nachfolgendem akutem Gehirndruck. In diesem Falle kann die Ursache der tödlichen Verletzung sowohl in dem Schlag als auch in dem sich anschliessenden Sturz mit Aufschlagen des Kopfes am Boden gesehen werden.
- b) In der 3. Runde erhielt der Boxer einen schweren Kinnhaken, ging sofort K.O. und schlug ebenfalls hart mit dem Kopf auf dem Boden auf.
Todesursache: Intrakranielle Blutung, akuter Gehirndruck, Lähmung des Atem- und Kreislaufzentrums.
Auch hier kann zur Erklärung der kausalen Genese der intrakraniellen Blutung das Aufschlagen des Schädels am Boden herangezogen werden.

Nach Pampus wirkt sich der durch einen K.O. - Kinnhaken bedingte "typische Auslösungsmechanismus in erster Linie auf den Hirnstamm aus und führt zur augenblicklichen Bewusstlosigkeit, die den Kämpfer vor weiteren Schlägen schützt". "Schwere Gehirnverletzungen findet man nach Pampus bei Schlägen gegen die Konvexität des Hirnschädels und gegen die oberen Teile des Gesichtsschädels, die zu Commotionen und Contusionen, sowie zu Contre-Coup-Verletzungen des Grosshirns führen, weit häufiger als nach typischen K.O. - Schlägen." "Nach solchen Einwirkungen bleibt der Angeschlagene im Kampf, Reaktionsvermögen, Kritik und Urteilsfähigkeit sind eingeschränkt, seine Abwehr erlahmt und er muss oft noch ganze Serien von Verhämmerungsschlägen über sich ergehen lassen." Dieser sog. "Verhämmerungsmechanismus", der durch die Summation der Schläge zur Erlangung der "concussionalen Schwelle (La Cava)" führen kann, dürfte bei Fall c) in ursächliche Beziehung zur tödlichen Verletzung zu bringen sein.

- c) Der Boxer musste hintereinander mehrmals harte Schläge am Kopf einstecken, er wurde einige Stunden nach dem Kampf bewusstlos und verstarb.
Todesursache: Intrakranielle Blutung.
- d) Nach unglücklichem Schlagwechsel verliess der Boxer in der 3. Runde den Ring, brach gleich darauf bewusstlos zusammen und verstarb.
Todesursache: Bruch des ersten Wirbelbogens mit folgender Lähmung des Atem- und Kreislaufzentrums.
- e) Der Boxer brach nach regem Schlagaustausch auf den Schädel plötzlich zusammen.
Todesursache: Zentrale Lähmung infolge schwerer Erschütterung des Gehirns.
Keine anatomisch nachweisbaren Blutungen im Gehirn.

Solche Lähmungen ohne wesentliche pathologisch anatomisch nachweisbare Verän-

derungen können nach Pampus (Sportmed. Zeitschr. Jg. VIII, 1957, S. 57, H. 3) eintreten "auf der Basis von funktionellen Sensibilisierungsvorgängen und diskreten Substanzschädigungen, die durch die zahlreichen vorausgegangenen Kopfschläge bedingt wurden, in Form von mechanischen Zustandsveränderungen der Gewebe-Kolloide und vasospastischen bzw. vasoparalytischen Durchblutungsstörungen".

Die tödlichen Verletzungen resultieren also alle aus einer durch die besondere Wirksamkeit der Schläge auf den Kopf bedingten traumatischen Schädigung desselben. "Beim Boxen bildet vorzugsweise der Kopf, besonders bei der modernsten Technik, das Ziel. Der Boxer weiss genau, dass er durch den Schlag auf den Kopf - eher als mit Schlägen auf andere Körperteile - seinen Zweck am leichtesten erreicht, nämlich den Gegner knock out zu schlagen." (La Cava, Sportmed. Zeitschr. Jg. V, 1954, H. 8, S. 113).

Es steht ausser Zweifel, dass beim Boxsport der Tod infolge Schädeltraumen, insbesondere aber infolge akuter intrakranieller Blutungen an erster Stelle steht.

Professor Pöschl konnte (Sportmed. Zeitschr. Jg. 8, Heft 12, S. 325-329 "Sportarzt und Tod im Ring") bei einem Auswertungsmaterial von 77 Todesfällen ausschnittsweise folgende Ursachen als Todesfolge feststellen:

I. Tod durch Schädeltraumen

- a) 49 intrakranielle Blutungen und Gehirnverletzungen,
- b) 2 chron. haemorrhagische Arachnitiden im Anschluss an frühere akute Blutung,
- c) 1 posttraumatische Spätapoplexie,
- d) 1 Unterkieferfraktur mit nachfolgender Sepsis.

II. Tod durch Hals- und Halswirbelsäulenverletzungen

- a) 1 Genickbruch,
- b) 1 Wirbelluxation,
- c) 1 Larynxoedem,
- d) 1 Carotistrauma.

Unter den 77 Todesfällen befinden sich somit allein 57 tödliche Boxunfälle, die durch traumatische Einwirkung auf Schädel- und Halsbereich verursacht wurden.

Professor Pöschl kommt zum Schluss, dass "über 90 % der untersuchten Todesfälle ausschliesslich auf direkte Gewalteinwirkung im Boxkampf ursächlich zu beziehen sind".

Die übrigen untersuchten Fälle beziehen sich auf traumatische Einwirkung der Brust- und Bauchorgane, auf Todesfälle, deren Ursache nicht anatomisch greifbar war, sowie auf Fälle, die bereits organisch vorgeschädigt waren, wie z.B. durch Coronarsklerose, Myokarditis, Schwielenbildung in der linken Herzkammer und im Septum, Ulcus ventriculi etc.

Wolf untersuchte 1928 (Deutsche Zeitschr. für gesamte gerichtliche Medizin, Band 12, Heft 4, S. 392-401) 25 Todesfälle im Boxsport. Er kam zu 14 für eine genaue Todesursache verwertbaren Fällen:

- 6 Todesfälle durch subdurales Haematom, das sind 43 % des untersuchten Materials,
- 1 Todesfall durch Pachymeningitis haemorrh. traumatica,
- 1 Todesfall durch cerebrale Blutung,
- 2 Todesfälle durch Schädelfraktur,
- 1 Todesfall durch Glottisoedem,
- 1 Todesfall durch Schockwirkung,
- 1 Todesfall durch Darmruptur,
- 1 Todesfall auf der Basis einer Allgemeinerkrankung (Aortenlues).

Weimann (Deutsche Zeitschr. für gesamte gerichtliche Medizin Band 16, Heft 4/6, S. 341, 344) differenziert aus dem Überbegriff "intracranielle Blutung" das subdurale Haematom und bezeichnet es auf Grund seiner Untersuchungen als die häufigste Todesursache im Boxsport: "es ist ein- oder doppelseitig, auch von verschiedenen Hirngegenden ausgehend beobachtet worden".

"Die Entstehung des subduralen Haematoms im Boxkampf hat, P. Fraenkel (zitiert nach W. Weimann, siehe Absatz oben) ähnlich wie Hey bei einem Todesfall während des Fussballspiels durch wiederholte brüske Zerrung der Gefäße an der Hirnbasis, besonders aber ihrer Verbindungen zu den Sinus der Dura erklärt, die bei zahlreichen Kopfschlägen infolge Pressung und Zerrung des Gehirns in Richtung der Schläge mit nachträglichem Zurückschnellen in seine Lage zustande kommen soll".

Wolf wies mit Recht "auf eine stärkere Hirngefäßfüllung infolge einer intensiven Muskelanspannung, vor allem der Bauchpresse während des Kampfes hin und glaubt in diesen Faktoren ein beförderndes Moment für derartige Gefäßzerreissungen zu sehen".

Eine weitere sehr ins Gewicht fallende Rolle, die die intracranielle Blutung als die häufigste Todesursache im Ring erscheinen lässt, ist der Sturz und das Aufschlagen des Kopfes auf die ungeschützte Kante des Ringes.

Unter 7 von Wolff untersuchten Fällen, bei denen intracranielle Blutung bzw. subdurales Haematom vorlag, ist allein bei 4 dieses Aufschlagen des Kopfes beim Hinsturz vermerkt.

Professor Pöschl (Sportmed. Zeitschrift, Jg. 8, Heft 12, S. 325-329 "Sportarzt und Tod im Ring") sieht die Hauptursache der tödlichen Fälle ebenfalls "in der Schlagwirkung des Boxers und in der Sturzfolge des Getroffenen".

K.H. Tietze untersuchte (Sportmed. Zeitschrift Jg. 8, S. 74 "Hirutraumatologie und Boxsport") die durch die Schlagwirkungen hervorgerufenen Vorgänge im Gehirn. Liegen die durch den Schlag ausgelösten Schwingungen im Gehirn innerhalb der Toleranzbreite, "die eine sehr variable Grösse darstellt, d.h. unterhalb einer Beschleunigung des Gehirns von 8,5 m/sek.² so werden sie von einem gesunden, normalen Hirn symptomlos überstanden.

Je mehr aber die Beschleunigung des Gehirns infolge des Traumas zunimmt (klinische Manifestation einer Commotio cerebri wird mit einer Beschleunigung von 5000 m/sek.² angegeben), umso mehr zeigen sich neben reversiblen Veränderungen entsprechende anatomische Substrate und schwerste Veränderungen, die in Zerreissungen von Gefässen ihren Ausdruck finden können".

Es gibt kaum eine Sportart, die derart im Brennpunkt der Kritik des Sportpublikums steht, es dürfte aber auch kaum einen Sportweig geben, der einer sorgfältigeren sportärztlichen Überwachung anheimgestellt ist als der Boxsport.

Sportärztliche electroencephalographische Untersuchungen, die von Dr. Hajnsek und Dr. Medved (Sportmed. Zeitschr., Jg. 6, S. 310-313) an 32 jugoslawischen Amateurboxern durchgeführt wurden, liessen zu dem Ergebnis kommen, dass sich abnorme Befunde, die das gewöhnliche Mass übersteigen, finden

1. "bei Boxern, die während ihrer Karriere ein oder mehrere Male durch K.O. einen Kampf verloren. Daraus folgt, dass bei allen akuten Kopftraumen bei Boxern besonders bei Verdacht auf intrakranielle Blutungen das E.E.G. die Methode der Wahl ist";
2. "bei Boxern, die mehr als 20 % ihrer Kämpfe verloren haben". Es ist also im Interesse des Boxsports zu fordern, dass nach jedem cerebralen K.O. wie auch bei Boxern, die einen erhöhten Prozentsatz ihrer Kämpfe verlieren, ein E.E.G. aufgenommen ist, und daraus die erforderlichen Konsequenzen zu ziehen.

Eine zusammenfassende statistisch fundierte Beurteilung der Frage nach Gefährlichkeit und dem Mortalitätsrisiko des Amateurboxsports (d. = Professional nicht einbezogen) zwingt zu folgenden Überlegungen:

1. "Lastet auf Grund des relativ kleinen Untersuchungsmaterials überhaupt ein Schluss auf die Unfallhäufigkeit im allgemeinen zu?"
2. "Lassendie statistische Streuung und die Zufallsschwankungen, die im Vergleich mit anderen Probekollektiven (siehe Radsport) gegeben sind, noch ein objektives Urteil erwarten?"

Schon aus dem verhältnismässig kleinen Untersuchungsgut kann abgelesen werden, dass die meisten tödlichen Boxsportunfälle auf direkte Gewalteinwirkung zurückzuführen sind. (Nach Posner über 90 %, nach meinen Fällen 100 %). Aus dem

äusserst hohen Prozentsatz der direkten Gewalteinwirkungen im Boxsport resultiert aber ein erhöhtes Verletzungs- und Unfallrisiko.

Gegen Zufallsschwankungen wie sie z.B. in etwa beim Radsport gegeben sind, sprechen die aus der Weltstatistik angeführten beträchtlichen Todesfälle, die vielen, in der Literatur besprochenen und untersuchten tödlichen Unfälle, sowie die zufallsbedingte Momente meist ausschliessenden unmittelbaren tödlichen Verletzungen. Die Wahrscheinlichkeit der zufälligen Abweichung vom Mittelwert dürfte also gering sein und kann nur bedingt geltend gemacht werden.

"Ziel des Boxsports ist die körperliche Ertüchtigung und die Erziehung zu seelischer Härte sich selbst gegenüber und zu entschlossener Abwehr und Gegenwehr den Angriffen des Gegners gegenüber.

Das Ziel des Boxers im Kampf ist es jedoch, mit einer wohlgeübten Technik die gegnerischen Angriffe abzuwehren, den Gegner möglichst oft und wirksam zu treffen. Da mit der Kampftätigkeit der Partners der Sieg gesichert ist, gewinnt die Wirksamkeit der Treffer eine besondere Bedeutung und wird durch die Wucht der Schläge und die Auswahl der Zielpunkte gesteigert. In diesen Faktoren aber, dem Gewicht und dem Ort des Aufschlages liegen die spezifischen Gefahren für den Partner." (Fr. Pampus, Sportmed. Zeitschr., Jg. 8, 1957, Heft 3, S. 57).

Die grosse Gefährlichkeit des Boxens liegt aber wohl nicht nur in der Lokalisation und Vehemenz der Schläge, die typische oft folgenschwere Verletzungen auslösen können, sondern vielmehr in dem im Sport einzigartig dastehenden Motiv, das volens volens zum Trauma führen muss. Die während des Kampfes bewusst erfolgenden Einwirkungen sind nämlich meist wie bei anderen Sportarten mehr oder minder zufallsbedingt, sondern unterliegen dem Bestreben und Endzweck den Gegner durch gezielte und massive Treffer kampfunfähig zu machen.

Verletzungen und Unfälle werden demnach solange zu erwarten sein, solange der Boxer jenes Ziel im Auge hat.

Die Vorschläge von Pampus, Verbot der Kopischläge und Nichtwertung von K.O., konnten dazu beitragen, den Boxsport auf ein allgemein zu billigeres "sportliches Niveau" (Tietze) zu heben.

FUSSBALLSPORT

Der Bayerische Fussballverband hat eine Mitgliederstärke von 270.722 Mann, darunter aktive Mitglieder 143.500.

Innerhalb der letzten 10 Jahre (20.6.1948 - 31.12.1957) liegen 45 Todesfälle im bayerischen Fussballsport vor, das sind 0,03 % auf 10 Jahre; diese 0,03 % gliedern sich wieder auf in 0,014 % unmittelbare Todesfälle und
in 0,016 % mittelbare Todesfälle, d.h. Todesfälle deren Ursache nicht ausschliesslich in der sportbedingten traumatischen Schädigung oder Einwirkung zu sehen ist.

Die 21 unmittelbaren Todesfälle im Fussballsport beziehen sich auf Verletzungen des Kopf-, Hals-, Brust- und Bauchbereichs:

- I. Tod durch Schädeltraumen
 - a) Gehirnblutungen 5
 - b) Schädelbruch mit Gehirnuetschung 2
 - c) Gehirnerschütterung und Quetschung 1.
- II. Tod durch Hals- und Halswirbelsäulenverletzungen
Bruch der Halswirbelsäule mit Atem- und Kreislaufähmung 2.
- III. Tod durch Einwirkungen auf Brust-und Bauchorgane
 - a) akuter Herztod 3
 - b) Milzruptur 2
 - c) Leberruptur 2
 - d) Netzblutung 1
 - e) Nierencontusion mit akutem Kreislaufversagen 1.
- IV. Sonstige Fälle
Hitzschlag 2.

Erwähnenswert ist, dass 25 % dieser unmittelbaren Todesfälle auf den Torwart fallen. Die Gefährdung des Torhüters geht unter anderem aus der häufigen Verlagerung und Konzentrierung des Spielgeschehens in den Torraum hervor. Besonders ist der Tormann der Gefahr des stumpfen Bauchtraumas ausgesetzt. Die tödlichen stumpfen Bauchtraumen (6) liegen nach dem Tod infolge Schädeltraumen (8) beim Fussballsport an zweiter Stelle.

Die akuten Todesfälle möchte ich wegen ihrer Häufigkeit in ihrem Zusammenhang zwischen Unfallhergang und Todesursache näher erörtern und auf die typischen, charakteristischen Fälle im einzelnen eingehen.

I. Tod durch Schädeltraumen

- a) Torwart stiess im Verlauf des Spieles mit mehreren Spielern zusammen, erhielt dabei einen Schlag an den Kopf und kam zu Fall.
Todesursache: Blutung unter die weiche Hirnhaut, kleine Rindenprellungs-herde; zentrale Lähmung infolge Hirndruckes.
- b) Spieler fing scharf geschossenen Ball mit Kopf ab, klagte im weiteren Verlauf des Spieles über Kopfschmerzen und hatte Schwindelanfälle.
Todesursache: Subdurales Haematom mit folgendem Hirndruck und zen-traler Lähmung.

Einen ähnlichen Fall beschreibt Hey (Dtsch. Zentralblatt der gesamten gerichtli-chen Medizin Bd. 5, Heft 1, S. 12-16) und gibt folgende Beobachtung wieder:

"zwanzigjähriger Spieler fing in einem kampfbetonten Spiel scharfe Bälle häufig mit dem Kopf auf. Nach Beendigung des Spieles klagte er über Kopfschmerzen. Es kam zu Schwindelanfällen, denen eine rasch einsetzende Ohnmacht folgte". Exitus.

Die Obduktion ergab ebenfalls ein subdurales Haematom.

- c) Spieler stiess bei Kopfballduell mit dem Kopf des gegnerischen Spielers zusammen und kam dabei zu Fall.
Todesursache: Schädelbruch, Gehirnkontusion.
- d) Spieler wurde während eines Kopfballduells vermutlich mit Ellebogen am Kopf getroffen und brach sofort zusammen.
Todesursache: Gehirnerschütterung und Contusio cerebri.
- e) Spieler erhielt während des Spieles einen schweren Schlag an den Kopf, klagte im weiteren Verlauf über Kopfschmerzen und brach später zusam-men.
Todesursache: Zentrale Herz- und Kreislaufähmung infolge intrakranialer Blutung.

Dühl und Wilke (s. Zeitschr. "Der Nervenarzt" Heft 5, S. 233-234, Kopfballein-wirkungen auf Schädel und Gehirn bei Fussballspielern) erwähnen 3 Todesfälle im Fussballsport, die unmittelbar nach einem Kopfball aufgetreten sind: "Es handelt sich um einen neunzehnjährigen Sportler, der unter den Zeichen einer Hirnblu-tung gestorben ist, sowie um einen 23- und einen 47-jährigen Fussballer mit autop-tisch bestätigten Hirncontusionen. Die Todesfälle sind - im Vergleich zu den häu-fig vorkommenden leichteren Schädeltraumen durch Kopfballspiel - relativ selten. Die Fälle mit mehr oder weniger flüchtigen Symptomen nehmen einen breiteren Raum ein. Es besteht ein fließender Übergang von Traumen mit nur sehr flüchti-gen Symptomen zu solchen, die schwerere Hirnschäden zur Folge haben. Es ist durchaus denkbar, dass bei EEG-Untersuchungen auch leichtere nicht letal endende

Hirnschäden durch Kopfball aufgedeckt werden, bei denen klinisch keine alarmierenden Hirnsymptome bestanden haben."

Diese Todesfälle zeigen das typische Zustandekommen der Kopfverletzungen: Kopfballabwehr und Zusammenstoss mit dem Gegner, besonders im gegnerischen Kopf bei verfehltem Kopfball.

In diesem Zusammenhang ist interessant, dass Professor Breitner (siehe "Sport-schäden und Sportverletzungen", Enke-Verlag Stuttgart, 2. Auflage S. 67) von den Weichteilverletzungen im Fussballsport, Platzwunden der Kopfhaut und Haematome zahlenmässig an erster Stelle sieht. Auch er erklärt das Zustandekommen dieser Verletzungen durch das Anprallen der gegnerischen Schädel, wenn 2 Spieler gleichzeitig den Ball beim "Köpfeln" verfehlen.

II. Tod durch stumpfe Bauchtraumen

- a) Torwart erhielt einen Schlag in die Bauchgegend durch einen Spieler.
Todesursache: Milzzerreissung mit nachfolgendem traumatischen Ileus.
- b) Spieler wurde beim Lauf zum Tor vom Torwart gerempelt und wurde beim Fallen in den Bauch getreten.
Todesursache: Prellung der Bauchorgane, Netzblutung, Peritonitis.
- c) Beim Zusammenprall mit Torwart erhielt Spieler einen Stoss gegen den Oberbauch.
Todesursache: Leberruptur durch stumpfe Gewalteinwirkung mit nachfolgendem Lebercoma.
- d) Sturz nach Kopfballspiel, wobei mehrere Spieler zusammenstiessen und mit zu Fall kamen. Dabei erlitt der Spieler seine Verletzungen durch Zusammenprall mit den anderen Spielern.
Todesursache: Nierencontusion mit akutem Herz- und Kreislaufversagen.

Mehrere Autoren berichten von ähnlichen Verletzungen der Bauchorgane. So zählen Rudolfsky und Steinberg Duodenalrupturen auf, Harper nennt eine Milz- und Lungenverletzung. Carson sah eine zweizeitige Milzruptur, Biener einen Leberriss; weiter werden Fälle von Nierenzerreissungen erörtert (zitiert nach Burghard-Breitner "Sportschäden und Sportverletzungen" Enke-Verlag, 2. Auflage, S. 70).

Diese Verletzungen der Bauchorgane erklären sich vor allem aus der Tatsache, dass der meist ahnungslose Spieler infolge des unerwarteten plötzlichen Schlages in die Bauchgegend nicht mehr in der Lage ist, seine Bauchmuskulatur rechtzeitig anzuspannen und so der ganzen Wucht der Gewalteinwirkung ausgesetzt ist.

Den unmittelbaren tödlichen Verletzungen des Kopf- und Bauchbereiches folgen, an der Zahl der tödlichen akuten Unfälle gesehen,

der akute Herztod (3),
 die Todesfälle durch Gewalteinwirkung auf die Halswirbelsäule (2),
 sowie der Tod durch Hitzschlag (2).

Der akute Herztod beim Fussballsport hat schon mehrere Autoren beschäftigt; er stellt in der Tat einen verhältnismässig hohen Prozentsatz der Todesfälle dar, wollte man die Todesfälle organweise gliedern. Laut Sektionsprotokoll handelt es sich bei diesen 3 unmittelbaren tödlichen Fällen infolge Herztod um organisch völlig gesunde Herzen:

- a) Heftiger Zusammenprall mit dem Gegenspieler; es kam zu einer starken Erschütterung und Prellung des Brustkorbes. Der Tod trat zwei Stunden nach Spielende ein.
 Todesursache: Akuter Herztod durch Commotio cordis.
- b) Der Spieler hatte einen heftigen Zusammenstoss mit dem Torwart, der den Ball mit Fussabwehr noch wegschlagen wollte.
 Todesursache: Akutes Herzversagen, Commotio cordis.
- c) Zusammenprall mit dem Gegenspieler.
 Todesursache: Commotio cordis.

In allen 3 Fällen ist also eine durch heftige Erschütterung bzw. Prellung des Thorax hervorgerufene Commotio cordis die Todesursache.

Aus dem pathologischen Institut Dresden-Friedrichstadt liegt ein Sektionsprotokoll (Sportmed. Zeitschrift Jg. 6, S. 314-318, Dr. med. H. Grosse "Plötzlicher Herztod beim Fussballspiel") aus dem Jahre 1953 an 3 akut verstorbenen Fussballspielern vor, welches den akuten Herztod näher erläutert. Es wurden 3 Fälle von plötzlichem Herztod beim Fussballspiel untersucht, welche einen 35-, 39- und 42-jährigen Spieler betrafen. Das Wesen der in allen 3 Fällen angenommenen Commotio cordis wird in einer nervalen Reizung der terminalen Strombahn gesehen, welche zu akuten Durchblutungsstörungen des Herzmuskels führten.

Riedinger erklärt die Commotio cordis durch Vagusreflex bedingt. Schlomka bewies tierexperimentell eine direkte Wirkung auf das Herz bzw. auf die Coronararterien und spricht von traumatisch ausgelösten Coronar spasmen; Külbs betont, dass jedoch besonders jene Herzen durch eine Commotio cordis gefährdet sind, welche schon in ihrer Funktion beeinträchtigt sind, sei es durch Sklerose, Herzfehler, Nikotinabusus usw. (zitiert nach Grosse, Sportmed. Zeitschrift Jg. 6, S. 314-318).

Die beiden Todesfälle durch Bruch der Halswirbelsäule mit Atem- und Kreislauf-lähmung lassen ihren Entstehungsmechanismus in der Art des Unfallherganges erkennen.

In beiden Fällen liegt ein schwerer Sturz vor, der wohl in einem unkoordinierten Bewegungsvorgang infolge des "nicht Gefasstseins" seine Erklärung findet.

Der Tod durch Hitzschlag (2), der ja bekanntlich durch starke Wärmestauung im Körper hervorgerufen wird, kann um so eher eintreten, je höher der Feuchtigkeitsgehalt der Luft liegt und je grösser die körperliche Anstrengung ist. Dass es bei einem 90-Minuten-langen Kampf bei den Spielern zu einer Wärmestauung kommen kann, die weit ins Pathologische reichen kann, ist unter gegebenen Bedingungen durchaus verständlich.

Diesen 21 akuten, unmittelbaren, sportbedingten Todesfällen stehen 24 mittelbare Todesfälle gegenüber, die sich wie folgt zergliedern:

- 10 Todesfälle durch Überanstrengung beim Spiel, infolge chronischen Herzschadens,
- 4 Todesfälle durch Gehirnblutung,
- 2 Todesfälle durch Meningitiden (tbc; purulenta),
- 2 Todesfälle durch Unterschenkelbrüche mit folgender Fettembolie (1), bzw. toxischer Kreislaufschwäche (1), (Verdacht auf Tetanus),
- 1 Todesfall durch Verblutung im Bauchraum infolge Herzinsuffizienz,
- 1 Todesfall durch Lungenembolie,
- 1 Todesfall durch akute gelbe Leberatrophie,
- 1 Todesfall durch Sepsis,
- 1 Todesfall durch eklamptische Uraemie (Herz- und Kreislaufversagen),
- 1 Todesfall durch Carotisthrombose.

Die Todesfälle, deren Ursache in einem chronischen Herzleiden zu suchen ist, gehen, soweit durch Gutachten erfassbar, auf degenerative Veränderungen des Myocards zurück:

- a) akutes Herzversagen nach einem Kopfballduell als Folge eines ausgeprägten Herzmuskelschadens, der sich in einer bindegewebigen Verdrängung der linken Kammerwand, sowie der Scheidewand zeigte.
- b) Herzschlag. Schwere Atherosklerose der Coronargefässe, Einengung der Lichtung, Herzmuskelschwiele, Lungenoedem, Stauungsleber.
- c) Akuter Herztod, hochgradige linksseitige Hypertrophie, indurierte Stauungslunge, Stauungsleber, prall gefüllter Magen. Es fand keine Gewalteinwirkung statt.
- d) Akuter Herztod nach einem Brustkorbtrauma; es bestand starke Herzhypertrophie, ausserdem wird eine essentielle Hypertonie angenommen.
- e) Akutes Herzversagen. Diffuse, fettige Degeneration des Herzmuskels, hochgradige Hypertrophie, Coronarsklerose. Dieser Spieler erhielt einen scharf geschossenen Ball in den Oberbauch.

Klaus berichtet über den plötzlichen Tod eines 35-jährigen Fussballspielers (Ztschr. für ärztl. Fortbildung, Heft 13, S. 541-545): "Der Spieler erhielt einen scharf getretenen Ball in den Oberbauch. Auf Grund des Sektionsbefundes kommt eine hochgradige Coronarsklerose als Todesursache in Betracht. Durch die Schockwirkung und das Versacken grosser Blutmengen ins Abdomen ist es zu einer schweren Coronarinsufficiens gekommen, in deren Verlauf der akute Herztod eingetreten ist. Dieser Befund zeigt Parallelen zu Fall e) und kann als Paradigma eines durch Gewalteinwirkung auf den Oberbauch erzielten Schockes mit Todesfolge angesehen werden.

Auch folgender Todesfall, bei dem der Spieler an inneren Verblutungen im Bauchraum starb, lässt an ähnlichen Entstehungsmechanismus, wie bei dem von Klaus beschriebenen Unfalltod denken. Der Spieler erlitt eine Gewalteinwirkung auf den Oberbauch; es kam, da das Blut chronisch gestaut war, zu einer Massenblutung mit langsam fortschreitender Sickerblutung. Es war eine Disposition durch das Herzleiden (Coronarsklerose) gegeben.

Die 4 mittelbaren tödlichen Gehirnblutungen finden ihre Entstehungsursachen

1. in bestehendem Gehirntumor (2),
2. in einem geplatzten Aneurysma der Art. cerebralis anterior mit Blutungen in die weichen Hirnhäute sowie Eindringen der Blutung in den Balken und Durchbruch in beide Seitenventrikel (1),
3. in einer Polycytämie bei gleichzeitiger Hypertonie und Hypertrophie des linken und rechten Herzens. Der Gutachter bezeichnet die Polycytämie als *conditio sine qua non*. In allen 4 Fällen fand eine Gewalteinwirkung auf den Schädel infolge Kopfballabwehr statt.

Die bis hier abgehandelten mittelbaren Todesfälle im Fussballsport lassen es angezeigt erscheinen, die Spieler gewissenhaft sportärztlichen Untersuchungen anheimzustellen und bei Verdacht auf organische Schädigung des Herzens oder Gehirns die Diagnose mittels Elektrokardiogramm bzw. Encephalogramm zu erhärten.

Bei dem tödlichen Verlauf der beiden Meningitiden (purulenta, t b c.) muss die starke Einwirkung auf den Schädel (Kopfballabwehr; Zusammenprall mit Torwart) als gravierender Faktor zur Manifestation des Krankheitsbildes angesehen werden. Unterschenkelbrüche, besonders Tibiafrakturen sind typische Fussballverletzungen. Die beiden auf der Basis einer Unterschenkelfraktur mit folgender Fettembolie bzw. Lungenentzündung mit toxischem Kreislaufversagen (Verdacht auf Tetanus) resultierenden Todesfälle, lassen jedoch, ausser der Fraktur als solcher, keine für den Fussballsport typischen Schädigungen erkennen, da mit einer Fraktur, zumal mit einer offenen, eine Fülle von tödlichen Komplikationen gegeben sein kann. Die Frakturen sind zwar primär sportbedingt, die folgenden Komplikationen haben aber keine Beziehung zur Sportausübung mehr.

Aus der Reihe der mittelbaren Verletzungen verdienen noch besonders hervorgehoben zu werden

die **Carotisthrombose**, deren Entstehungsursache im Zusammenhang mit einer schädigenden Einwirkung auf den Schädel durch Kopfball angenommen werden muss, sowie

der Todesfall infolge einer Sepsis. In diesem Falle prallte der Spieler mit dem Torwart zusammen und zog sich Prellungen am Thorax zu. De facto erkennt auch die Unfallheilkunde (Bürkle de la Camp., P. Rostock "Handbuch der gesamten Unfallheilkunde") eine traumatisch bedingte Auslösung einer Thrombose, Sepsis, wie auch der Meningitis an.

Die übrigen 3 Todesfälle (akute gelbe Leberatrophie, Lungenembolie, eklamptische Uraemie mit Herz- und Kreislaufversagen) werden zwar in direkten Zusammenhang mit der Sportausübung gebracht, lassen aber keine eindeutige Beziehung zwischen der Einwirkung durch das Sportgeschehen und der Todesursache erkennen.

Eine abschliessende, prozentuale Zusammenstellung der tödlichen Unfälle im Fussballsport nach Todesursachen gibt folgendes Bild:

	insgesamt	unmittelb. Fälle	mittelb. Fälle
Tod durch Herzversagen	29 %	7 %	22 %
Tod durch craniocerebrale Traumen	27 %	18 %	9 %
Tod durch Bauchtraumen	18 %	14 %	4 %
Tod durch Halswirbelsäulenbruch	4,0 %	4,0 %	---
Tod durch Meningitis	4,0 %	---	4,0 %
Tod durch Unterschenkelbruch	4,0 %	---	4,0 %
Tod durch Hitzschlag	4,0 %	4,0 %	---
Tod durch Sepsis	2,0 %	---	2,0 %
Tod durch Carotisthrombose	2,0 %	---	2,0 %
Tod durch Embolie	2,0 %	---	2,0 %
Tod durch eklamptische Uraemie	2,0 %	---	2,0 %

Der Fussballsport, der zwar die höchste Todesziffer (45) zu verzeichnen hat, bietet einen erfreulich niederen Prozentsatz an tödlichen Unfällen.

Seine Aktivenzahl liegt sehr hoch.

SKISPORT

Der bayerische Skisportverband hat eine Gesamtmitgliederstärke von 46.761 Mann, darunter Aktive: 32.300.

Es ereigneten sich 34 tödliche Unfälle in einem Zeitraum von 10 Jahren, das sind umgerechnet auf die Aktivenzahl 0,105 % auf 10 Jahre.

Die vereinslosen und daher nicht versicherten Sportler müssen in dieser Statistik unberücksichtigt bleiben. Es muss aber angenommen werden, dass gerade die Einzelsportler (d.h. die nicht einem Skiverein zugehörigen Sportler) in einem wesentlich höheren Prozentsatz den Gefahren dieser Sportart ausgesetzt sind, als die aktiven Vereinsangehörigen. Jene "Wochenendskifahrer" werden im Durchschnitt nicht über die technische Versiertheit, Routine, Condition und Erfahrung in so hohem Masse verfügen, wie die Aktiven der Skiverbände. Die Höhe der Unfallhäufigkeit steht aber im umgekehrten Verhältnis zur Höhe der technischen Beherrschung der Sportart. Diese statistische Berechnung lässt aus diesem Grunde nur annähernde Schlüsse auf die Gefahren des Skisportes hinsichtlich der Einzelläufer zu. Sie bietet auch im Gegensatz zu anderen Sportarten keine Vergleichsbasis zu den übrigen Bundesländern, da dieser Sport vorwiegend in den bayerischen Bergen lokalisiert ist.

Der Skisport ist durch seine vermehrten, ungünstigen Umweltfaktoren (Lawinen, Absturz, Unwetterkatastrophen, Höhenlagen bzw. starkem Höhenunterschied, Kälteeinwirkung etc.) mit wesentlich höheren Gefahrenmomenten belastet, als jede andere in diesem Rahmen abgehandelte Sportart.

Hohe Geschwindigkeit, unübersichtliches, steiles Terrain sowie ungünstige Wetter- und Schneeeverhältnisse (fahler Schnee, Wechelschnee) sind Momente, die Skiunfälle begünstigen. Dr. H. Marberger nimmt hierzu folgende Stellungnahme (Sportmed. Ztschr. Jg. IV 1953, Nr. 12, S. 191): "Aus einer kalendermässigen Zusammenstellung, die die Schnee- und Wetterverhältnisse, mutmassliche Zahl der Läufer und die Verletzten umfasst, geht hervor, dass Schneeart und Wetter insofern die Unfallhäufigkeit beeinflussten, als gute Verhältnisse eine grosse Läuferzahl bedingen. Die Verletzungsart scheint dagegen eher direkt abhängig zu sein. Direkte Gewalteinwirkungen sind bei harter Piste und bei Massenbetrieb, Bandverletzungen Dorsionen im Knie- und Sprunggelenk bei Tiefschnee häufiger zu beobachten. Die Schwierigkeiten auf Grund verschiedenen Streckencharakters, die Wahl der Ausrüstung und Lauftechnik, Verschiedenheit von Wetter und Schnee bedingen neben der Länge der Abfahrtsstrecke häufigere Unfälle, besonders bei Durchschnittsfahrern. Untrainierte stellen den grössten Teil der Unfälle. Die unberechenbaren Gefahren der Bergwelt fordern, ebenso wie die Geschwindigkeit auf eisigen steilen Abfahrts-pisten ihre Opfer."

Alle diese Faktoren, sowie die durch diesen Sport bedingten Höhenaklimatisationsvorgänge, die das normale physiologische Geschehen unseres Körpers erheblich be-

lasten, sind Punkte, die der Statistik tödlicher Unfälle im Skisport eine ausserordentliche Färbung verleihen.

Dr. G. Neureuther (Münchener Med. Wochenschrift 100. Jg. Heft 2, S. 65-70, Heft 3, S. 110-113) betont die überragende Bedeutung des Zusammentreffens von Höhe (über dem Meeresspiegel) und geforderter Leistung: "Treffen Höhe und Leistung zusammen, so wird vom Körper ein Mehrfaches an Anpassung verlangt. Bei einem normalen Sauerstoff-Partialdruck von 100 mm in Meereshöhe beträgt die Umwandlung von Hämoglobin zu Oxyhämoglobin über 95 %. Bis zu einem Abfall auf 60 mm Sauerstoff-Partialdruck, der in einer Höhe von 2500 m herrscht, reagiert der Körper, abgesehen von Atmungs- und Kreislaufregulationen, mit einer Vermehrung der umlaufenden Erythrozyten durch Entleerung der Blutspeicher und Neubildung derselben bei längerem Aufenthalt in dieser Höhe; er kann somit Ausfallerscheinungen kompensieren. Von hier ab zeigt die Sauerstoffdissoziationskurve jedoch einen zunehmend rapiden Abfall, der bei 5000 m seine kritische Höhe erreicht hat. Diese Zahlen gelten nur bei völliger Ruhelage. Schon in Meereshöhe kommt es unmittelbar nach körperlicher Anstrengung zu einer Vermehrung der Blutkörperchen bis zu 20 %, wobei die ausschlaggebende HB Konzentration mit der Erythrozytenbildung nicht Schritt hält, so dass ein erniedrigter Färbeindex resultiert. Durch Transpiration und Abwanderung von Wasser in die Muskulatur entsteht eine "Exikose", die das Herz zusätzlich belastet".

H. Leubner (Sportmed. Zeitschrift Jg. 7, 1956, S. 329-335) kam auf Grund von physikalischen Kreislaufanalysen bei Bergbahnfahrten zu der Schlussfolgerung, dass "die 1. Phase einer Aklimatisation in ungewohntem Hochgebirgsklima (1200 - 2000 m über dem Meer) mit einer erhöhten neurovegetativen Labilität einhergeht. Nach Ausgleich der initialen vegetativen Umstellung und Stresswirkung des Klimas (Selye hat die Wirkung des Klimas als Stressfaktor analysiert) werden im Organismus eine Reihe von Änderungen der Organfunktionen (pathologische Kreislaufreaktionen von einfachen Kreislaufregulationsstörungen im Sinne des orthostatischen Syndroms bis zu schweren stenocardischen Zuständen) und eine Reihe von Stoffwechselveränderungen nachweisbar, die im günstigen Falle zur Adaptation, im ungünstigen Falle, besonders wenn in entsprechender Höhenlage mit dem zusätzlichen Faktor des Sauerstoffmangels zu rechnen ist, zu den Symptomen der Höheninsuffizienz (Hittmair) oder zur akuten bis chronischen Bergkrankheit führen".

Die tödlichen Skisportunfälle (darunter 2 Todesfälle beim Skispringen) sind bis auf einen Fall (Überanstrengung bei chronischem Herzschaden) alles akute unmittelbare Todesfälle, da auch der häufige Lawinentod zu den unmittelbaren tödlichen Fällen gerechnet werden muss. Der Lawinentod ist schon auf Grund seines häufigen Vorkommens in dieser Sportart eine typische Todesursache. Die Lawine ist eine jener Unfallfaktoren, mit denen gerade der Skisportler in erhöhtem Masse

rechnen muss. Umweltbedingungen sind aber die ständigen Gefährten jedes Sporttreibenden und bestimmen häufig das Sportgeschehen mit.

Unter 34 Skisporttoten kamen allein 12 durch Lawinenverschüttung ums Leben. Es handelt sich um Tod durch Erstickung bzw. Erfrierung.

4 Tote durch Absturz. Diese 4 Sportler erlagen ausnahmslos ihren schweren direkten Verletzungen (meist schwerste Kopfverletzungen).

11 Tote durch Sturz mit Anprall an Hindernisse (Baum, Telegraphenstange usw.). Für die Ursache des Sturzes ist vor allem die hohe Fahrtgeschwindigkeit verantwortlich zu machen. Infolge zu hoher, nicht mehr seinem sportlichen Können angemessener Geschwindigkeit verliert der Läufer die Übersicht über das Gelände und die Herrschaft über seine Skier, stürzt, oder lässt sich aus Angst vor dem plötzlichen Hindernis fallen und wird mit voller Wucht an es geschleudert.

Die schweren tödlichen Stürze resultieren oft aus Überschätzung der eigenen Fähigkeiten und der technischen Beherrschung.

Dass die Sportler mit hoher Geschwindigkeit stürzten, kann aus der Art der schweren multiplen tödlichen Verletzungen gefolgert werden.

- 7 Schädelbrüche bzw. Schädelzertrümmerung mit schwersten weiteren Verletzungen (Rippenbrüche, Brüche der Extremitäten, Thoraxcontusionen, Lungenverletzungen),
- 1 schwere Gehirncontusion (Brustkorbverletzung, Pneumothorax),
- 1 Thoraxcontusion (Lungenruptur, innere Verblutung),
- 1 Wirbelsäulenbruch mit Querschnittslähmung (Urosepsis),
- 1 Abriss des Aufhängeapparates der oberen Bauchorgane, schwerster Schock, innere Verblutung.

Die Schädelverletzungen stehen an erster Stelle.

4 Tote durch Sturz auf freier Strecke:

- 1 Schädelbruch, Contusio cerebri,
 - 1 intracerebrale Blutung,
 - 1 schwere Brustkorbverletzung (Haemato- und Pneumothorax),
 - 1 Luxation des linken Armes, Bruch des Oberschenkels, Herzversagen.
- Da in diesem Fall keine Obduktion stattfand, kann ein eventuell bestandener chronischer Herzschaden nicht unbedingt ausgeschlossen werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die unmittelbaren tödlichen Skisportunfälle häufig auf ausgedehnte, schwerste multiple Verletzungen als Folge einer direkten Gewalteinwirkung zu beziehen sind. Sie erstrecken sich meist auf den Kopf- und Brustbereich.

Schliesst man Lawinen und Absturz als Todesursache aus, so fallen auf die tödlichen Verletzungen des Kopfbereiches infolge Sturzes etwa 66 %.

Dr. H. Marberger, der sich eingehend mit dem Skisport und seinen Verletzungen beschäftigt hat, berichtet, dass schwere Verletzungen des Kopfes und Rumpfes beim Skilauf heute zwar selten beobachtet werden, bedauerlicherweise aber vereinzelt auch jetzt noch mit tödlichem Ausgang festzustellen sind.

Den tödlichen Kopfverletzungen, die mit rund 66 % an der Spitze liegen, stehen die nicht tödlichen Skiverletzungen gegenüber, die nach H. Marberger zu 75 % die unteren Extremitäten beim Mann und zu 85 % bei der Frau betreffen. Nach Bätzner betreffen 77,6 % aller typischen Skisportverletzungen die unteren Extremitäten.

Gliedert man die tödlichen unmittelbaren Skisportunfälle auf nach Tod durch Sturz, Lawine und Absturz, so errechnet sich ein Prozentsatz von

- 48 % Todesfälle infolge Sturzes,
- 39 % Todesfälle infolge Lawinenverschüttung,
- 13 % Todesfälle infolge Absturzes.

Die 2 tödlichen Unfälle beim Skispringen erklären sich durch einen Sturz vom Schanzenbrett, wobei sich die Springer einen schweren Schädelbasisbruch bzw. Halswirbelfraktur zuzogen, an dessen Folgen sie starben.

Der mittelbare Todesfall, der sich während einer Skiwanderung ereignete, ist durch ein Herzversagen eingetreten; es muss chronische Herzinsuffizienz angenommen werden.

Beim Skisport, einem freien Geländesport, der sehr häufig als Einzelsport, d.h. ausserhalb Vereinsveranstaltungen betrieben wird, kann nur schwer eine sichere Abgrenzung des Mortalitätsrisikos gegeben werden, da die Zahl der Ausübenden nur schätzungsweise zu erheben ist. Exakte statistische Berechnungen lassen sich nur an Hand des Versicherungsmaterials durchführen.

Sind die Vereinsmitglieder der Skiverbände im allgemeinen durch ihre Routine, bessere Technik, Condition und Erfahrung einerseits weniger den Gefahren der "weissen Kunst" ausgesetzt, so sind sie andererseits wieder mehr mit seinen Gefahrenmomenten belastet, da ja, wie angenommen werden kann, in ihren Reihen die Frequenz und Intensität der Ausübung dieser Sportart wesentlich grösser sind, als bei den übrigen Skiläufern.

Ganz unabhängig von statistischen Mängeln und Unsicherheitsfaktoren, die die genaue prozentuale Erhebung der Mortalität beim Skisport erschweren, kann an Hand der besprochenen tödlichen Unfälle bzw. ihrer Unfallmechanismen - insbesondere aber der Todesfälle durch Sturz, die immerhin 48 % betragen - ersehen werden, dass diese Sportart, abgesehen von unberechenbaren Natureinwirkun-

gen, eine Reihe von zusätzlichen gefährdenden Faktoren in sich birgt, die bei Beachtung folgender Ratschläge ausgeschlossen werden könnten:

- a) Zeitgerechtes Conditionstraining,
nach Breitner ist am Beginn der Skisaison die Unfallziffer etwa 5 mal so hoch wie später;
- b) genaue Kenntnis der Strecken-, Schnee- und Wetterverhältnisse;
- c) vor Abfahrt Auflockerung und Aufwärmung der starren Muskulatur,
heute werden die meisten Sportler mit dem Skilift zum Ziel ihrer Abfahrt gebracht, werden dadurch stark abgekühlt und die Muskulatur wird starr. Harte, schlecht durchblutete Muskulatur bedeutet aber erhöhtes Unfallrisiko;
- d) eine dem technischen Können angemessene Geschwindigkeit und Fahrweise;
der Durchschnittsfahrer, der seine sportlichen Fähigkeiten überschätzt, ist am meisten gefährdet;
- e) die Pistenraserei ist zu vermeiden und als unsportlich zu brandmarken, sie gefährdet ihn wie die anderen Läufer in gleicher Weise;
- f) bei Wettkämpfen ist eine angemessene Streckenführung angezeigt;
- g) keine überhöhten Anforderungen an die Skiwettläufer;
- h) Empfehlung einer modernen Sicherheitsbindung.

Eine Häufigkeitsberechnung der Skiunfälle auf den Strecken Riessersee, Eibsee, Kreuzeck auf Grund der Unfallmeldungen der Skiausleihe des U.S. Sport Center Garmisch liess zu folgendem überraschenden Ergebnis kommen:

Bei 17.500 Skiausleihungen ohne Marker-Automatik-Sicherheitsbindung ereigneten sich im Winter 1951/52	74 Beinbrüche;
Bei 19.500 Skiausleihungen mit Marker-Automatik-Bindung im Winter 1952/53	4 Beinbrüche;
Bei 25.543 Skiausleihungen mit Marker-Automatik-Bindung im Winter 1953/54	7 Beinbrüche.

Es ist in diesem Falle durchaus berechtigt, aus der Abnahme des Verletzungsrisikos auf eine Minderung des Mortalitätsrisikos zu schliessen.

Es dürfte im Interesse der Skiverände wie auch der Einzelsportler liegen, durch weitgehendste Vermeidung aller unnötigen Gefahrenmomente die Verletzungs- wie Todesziffer so tief wie möglich zu halten.

Beim Skisport, der sich einer sehr grossen, immer noch zunehmenden Anhängerzahl erfreut, liegt der prozentuale Wert der tödlichen Unfälle nicht besorgniserregend hoch, es wäre jedoch verfehlt, die Zahl seiner Todesopfer verschweigen zu

wollen, denn jeder einzelne, sportbedingte Todesfall ist zuviel.

Abschliessend möchte ich noch auf 3 weitere tödliche Skiunfälle aufmerksam machen, die sich bei Abfahrtsrennen in Österreich und Deutschland ereigneten. Die Todesursachen sind in allen 3 Fällen in schwersten Schädelverletzungen zu sehen.

RADSPORT

Die Gesamtmitgliederstärke des bayerischen Radsportverbandes beträgt 6250 Mann, darunter Aktive: ca. 2200.

Es kam während der letzten 10 Jahre (1948-1957) zu 5 tödlichen Unfällen, die in direktem Zusammenhang mit der Sportausübung standen. Es sind alles akute, unmittelbare Todesfälle, die umgerechnet auf die Aktivenzahl einen Prozentsatz von 0,23 % auf 10 Jahre ergeben.

Bei allen 5 Unfällen ist ein craniocerebrales Trauma als Todesursache festzustellen:

- a) Durch Carambolage mit einem überholenden Rennfahrer kam es zu einem schweren Sturz.
Todesursache: Ausgedehnte **Frakturierung** über der rechten Seite des knöchernen Schädels, rechtsseitige Hirnrümmmerzone im Bereich des rechten Schläfen- und Scheitelbeines.
- b) Massensturz bei Strassenmeisterschaft.
Todesursache: Mehrfacher Schädelbruch.
- c) Sturz infolge eines Vorderraddefektes.
Todesursache: Schädelbruch, **schwerste** Commotio cerebri, starke Prellung des rechten Armes, massive Fettembolie der Lungen.
- d) Durch Zusammenstoss mit einem anderen Fahrer kam es zu einem schweren Sturz.
Todesursache: Doppelter Schädelbasisbruch.
- e) Unfallhergang ist nicht mehr rekonstruierbar.
Todesursache: Schädelzertrümmerung.

Das craniocerebrales Trauma, das in sämtlichen Fällen in ursächlicher Beziehung zur Todesursache steht, lässt zu der berechtigten Forderung kommen, Schutzmassnahmen zu ergreifen, die geeignet sind, tödliche Verletzungen dieser Art zu vermeiden bzw. auszuschalten. Der erprobte, leider aber noch nicht überall eingeführte Sturzhelm kommt dieser Forderung in idealer Weise nach. In künftigen Rennen sollte daher kein Fahrer ohne Sturzhelm mehr Starterlaubnis erhalten.

Der Radsport weist im Vergleich zu Fussball (45) oder Skisport (34) eine relativ kleine Todesziffer (5) auf. Die prozentuale Auswertung lässt aber - bedingt durch seine geringe Aktivenstärke (2200) - ein verhältnismässig hohes Mortalitätsrisiko ersehen, zumal es sich hier ausschliesslich um unmittelbare Todesfälle handelt. Es muss jedoch betont werden, dass ein statistischer Wert umso zweifelhafter wird, je weniger statistisch auswertbares Zahlenmaterial vorliegt. Die statistische Streuung (variance), die Zufallsschwankungen, kurz die Wahrscheinlichkeit der

Abweichung vom Mittelwert ist umso grösser, je kleiner das Porbekollektiv ist. Diese statistischen Mängel, die auch bei der Auswertung der folgenden Sportarten eine mehr oder minder grosse Rolle spielen, dürfen nicht verschwiegen werden, um bei der vorsichtigen Beurteilung der Gefährlichkeit der betreffenden Sportart kein falsches Bild entstehen zu lassen.

Lässt sich auch auf Grund der oben angeführten statistischen Mängel kein sicherer Schluss auf das Mortalitätsrisiko des Radsportes ziehen, so lässt dennoch der relativ sehr hohe Prozentsatz tödlicher, unmittelbarer Unfälle die Gefahrenmomente dieser Sportart scharf hervortreten.

KANUSPORT

Der bayerische Kanuverband weist eine Gesamtmitgliederstärke von 3823 Mann auf.

Die Aktivenzahl beträgt: 2700.

In der Zeit vom 20.6.1948 bis 31.12.1957 kam es im Kanusport in Bayern zu 5 Todesfällen, die in ursächliche Beziehung zur Sportausübung zu bringen sind.

Auf die Aktivenzahl umgerechnet ergibt sich ein Prozentsatz von 0,18 % tödlichen Fällen; Darunter

$$\left. \begin{array}{l} 4 \text{ unmittelbare Todesfälle} = 0,15 \% \\ 1 \text{ mittelbarer Todesfall} = 0,03 \% \end{array} \right\} \text{ auf 10 Jahre}$$

Unmittelbare Todesfälle:

- a) Beim Durchfahren eines kleinen Wasserfalles kenterte das Boot und der Insasse ertrank; es muss angenommen werden, dass sich der Kanute während des Kenterns im Boot verhing.
- b) Bei einer Führungstour zur Vorbereitung der deutschen Meisterschaft kenterte das Boot. Tod durch Ertrinken.
- c) Bei einer Wanderfahrt kenterte das Boot. Tod durch Ertrinken.
- d) Kentern des Bootes während einer Sternfahrt. Der Kanute wurde noch schwimmend gesehen, dann war plötzlich keine Spur mehr zu finden. Tod durch Ertrinken.

Bei dem mittelbaren tödlichen Unfall liegt die Ursache des Todes in einer 2 Tage nach dem Wettkampf aufgetretenen Poliomyelitis acuta.

Der Sportler kenterte während der Kanuslalomweltmeisterschaft mit seinem Boot und stürzte erhitzt ins Wasser. Das vorliegende Gutachten sieht in dieser Schockwirkung einen Stress, bei eventuell schon bestehender Infektion, der zum akuten Verlauf der Krankheit führte.

Das krankheitserregende neurotrope Virus führt in der Regel nur bei einem Bruchteil der Infizierten zur Manifestation der Poliomyelitis. Viel häufiger kommt es zu mildereren Erkrankungsformen, wie einem Katarrh der oberen Luftwege oder einer leicht abheilenden Reizung der Leptomeningen.

Es wird in der Tat die Ansicht vertreten, dass ein durch plötzliche Abkühlung bedingter Schock (plötzlicher Sprung oder Sturz ins Wasser) für den Körper einen Stress darstellt, der die eventuell latent verlaufende Infektion manifest werden lassen kann.

Es ist verständlich, dass bei diesem ans "nasse Element" gebundenen Sport der Ertrinkungstod eine führende Rolle spielt. Die unmittelbaren tödlichen Unfälle (4) sind alle darauf zurückzuführen.

Die normale Ertrinkungsdauer wird nach Margulies (Zeitschr. f. gerichtl. Medizin Band 16, 1931, S. 112) mit 4 - 5 Minuten angegeben, sie kann jedoch bei wiederholtem Auftauchen erheblich verlängert werden.

Die wesentlichen Punkte, die Ursache und Genese des Ertrinkungstodes im allgemeinen und des Kanusportes im besonderen erklären können, sind:

1. Plötzlicher Herzstillstand,

der durch mannigfache und zum Teil sehr umstrittene und fragliche Momente ausgelöst werden kann:

- a) durch Herzschlag infolge rascher, plötzlicher Abkühlung der erhitzten Haut. Die durch den Kältereiz ausgelöste Kontraktion peripherer Gefäße führt zu erhöhter Herzbelastung;
- b) durch Schockwirkung infolge sensibler Reizung der Hautoberfläche mit nachfolgendem sekundärem Ertrinkungstod;
- c) durch Reflextod infolge Reizung des Vestibularapparates.

Diese, den plötzlichen Herzstillstand beim Ertrinken erklärenden Hypothesen werden von einigen Autoren als unzureichend angezweifelt.

"Petersen sieht das Wesentliche für den Todeseintritt in einer "Pressatmung", die bei raschem Sturz ins Wasser nach tiefster Inspiration in Form einer starken expiratorischen Pressung zustande kommt, - der thermische Reiz des kalten Wassers auf die Haut führt nach einer initialen tiefen Inspiration regelmässig reflektorisch zu einem mit Pressung verbundenen Anhalten des Atems - und entweder zu einer Unterbrechung des Lungenkreislaufs mit Leerlauf des linken Ventrikels, Verschwinden der peripheren Pulse relativer Anoxaemie des Gehirns und konsekutiver Bewusstlosigkeit führen kann, oder durch zentrale Vaguswirkung eine extreme Bradykardie mit ähnlicher Wirkung auf den peripheren Blutkreislauf zur Folge haben kann." (Zitiert nach Ziemke, Zeitschr. f. gerichtl. Medizin 1930, Band 14, S. 487).

2. Schwere Erschöpfung und Ermüdung des Kanuten,

der im Falle des Kenterns nicht mehr in der physischen Verfassung ist, sich durch Schwimmen selbst zu retten.

Nach Ziemke kann beim Schwimmen "ein Sistieren der Atmung mit starker expiratorischer Pressung auf zweierlei Arten zustande kommen: durch den Kältereiz des Wassers auf die Hautoberfläche oder bei grossen Kraftanstrengungen, die aus irgendwelchen Gründen beim Schwimmen notwendig werden."

Es ist nach Ziemke durchaus denkbar, dass, "wenn nach eingetretener Übermüdung eine besondere Kraftaufwendung versucht wird, es zu einer akuten Herzerweiterung und einer dadurch hervorgerufenen Herzlähmung, namentlich bei nicht völlig intakten Herzen, kommen kann".

Beide Faktoren, sowohl der Kältereiz des Wassers als auch ein zusätzlicher grösserer Kraftaufwand sind beim Kentern des Bootes und dem sich anschließenden Rettungsversuch gegeben.

3. Verhängen am Boot.

Der Sportler kann sich bei Auftreten unvorhergesehener, plötzlicher Schwierigkeiten beim Kentern nicht mehr rechtzeitig aus der "Umklammerung" des Bootes lösen.

Dieser letzte Fall dürfte allerdings trotz der enganliegenden Verbindung des Bootes mit dem Sportler - diese enge Verbindung wird zwecks besserer Boots-führung angestrebt - relativ selten sein.

Der Kanusport ist mit einem relativ hohen Prozentsatz tödlicher Unfälle belastet. Wenngleich Streuung und Zufallsschwankungen, bedingt durch das kleine Probekollektiv, hoch sein mögen, so sprechen doch 5 Todesfälle bei einer so geringen Aktivenzahl nicht für einen gefahrlosen Sport.

HANDBALLSPORT

Die Gesamtmitgliederstärke der Sektion Handball beläuft sich auf 28067 Mann, darunter 20000 Aktive.

Es kam im Laufe von 10 Jahren zu 4 tödlichen Unfällen im bayerischen Handballsport.

Unmittelbare Todesfälle: 2 = 0,01 % (Zehnjahresprozentsatz)

Mittelbare Todesfälle: 2 = 0,01 % (Zehnjahresprozentsatz).

Unmittelbare Todesfälle:

- a) Während des Spieles sprang dem Handballer ein Gegenspieler mit angezogenen Knien in den Oberbauch, er brach zusammen und musste im Schockzustand vom Platz getragen werden.

Todesursache: Leberruptur mit nachfolgender Intoxikation.

- b) Der Spieler prallte während eines Hallenhandballspieles mit einem Gegner zusammen, stürzte unglücklich zu Boden und musste bewusstlos vom Platz getragen werden.

Todesursache: Gehirncontusion, Hirnläsion mit Blutungsherden nach Schädeltrauma.

Mittelbare Todesfälle:

- a) Der Spieler zog sich während eines Trainings eine schwere Erkältung zu.

Todesursache: Erkältung der oberen Luftwege, Endokarditis, Kreislaufstörungen, akutes Herzversagen.

- b) Im Verlauf eines Spieles fiel der Sportler plötzlich ohnmächtig um und verstarb nach kurzer Zeit.

Todesursache: Herzschlag. Der Spieler klagte schon länger über Herzbeschwerden und hatte eine relative Herzinsuffizienz.

In beiden Fällen können traumatische Einwirkungen ausgeschlossen werden.

Nach einer zum Vergleich angeführten Unfallhäufigkeitsberechnung (F. Heiss, Sportmed. Zeitschrift Jg. 7, 1956, S. 175) sämtlicher versicherungspflichtigen Unfälle und Verletzungen des Jahres 1955, die sich im Bereich des württembergischen Landessportbundes zutrugen, steht der Handballsport mit 660 Unfällen nach dem Fussballsport (4000 Unfälle) an zweiter Stelle, es folgen:

Turnen mit	623	versicherungspflichtigen Fällen
Skisport mit	244	" "
Leichtathletik mit	210	" "
Schwerathletik mit	185	" "
Radsport mit	52	" "
Boxen mit	49	" "

um nur die häufigsten, jährlichen Durchschnittsfälle anzuführen.

Während also der Handballsport einerseits ein relativ hohes Verletzungsrisiko aufzuweisen hat, liegt andererseits der Prozentsatz der tödlichen Unfälle und damit sein Mortalitätsrisiko ziemlich tief.

SEGELN, LEICHTATHLETIK, TENNIS, KORBBALL, FAUSTBALL

Die wenigen tödlichen Unfälle, die sich im Laufe von 10 Jahren

im Segelsport	1	(2060 Mitglieder)
in der Leichtathletik	1	(82458 Mitglieder)
im Tennissport	1	(20711 Mitglieder)
im Korbballsport	1	
im Faustballsport	1	

ereigneten, lassen den Wert einer prozentualen Berechnung sehr zweifelhaft erscheinen, da das statistische Bild durch zufallsbedingte Faktoren, die bei einer so kleinen Todesziffer sehr hoch sind, verzerrt wird. Der Prozentwert birgt starke Zufallsschwankungen in sich und wird daher ungenau. Aus diesem Grunde muss von einer statistischen Berechnung der Todesfälle in diesen Sportarten abgesehen werden.

In 4 von diesen 5 Fällen ist eine direkte Gewalteinwirkung als Todesursache auszuschliessen;

- Infolge eines Sturmes kenterte das Segelboot, wobei der Insasse vom Boot abgetrieben wurde und ertrank.
Todesursache: Ertrinkungstod.
- Bei der bayerischen Meisterschaft im Marathonlauf brach der Läufer infolge akuter Wärmestauung plötzlich zusammen.
Todesursache: Hitzschlag mit begleitendem, schwerem Schocksyndrom und nachfolgendem Herz- und Kreislaufversagen.
- Während eines anstrengenden Satzes im Tennis fiel der Spieler plötzlich ohnmächtig um. Exitus.
Todesursache: Herzinfarkt.
- Der Spieler erlitt beim Korbballsport durch einen Zusammenprall mit einem Gegenspieler eine heftige Brustkorberschütterung, brach sofort darauf zusammen und verstarb.
Todesursache: Akutes Herzversagen, hochgradige Stauungsblutfülle, Stauungsödem der Lunge, Stauungsblutfülle der Leber und Milz, akutes Gehirnoedem. Das Gutachten sieht den plötzlichen Tod als unmittelbare Folge des erlittenen Traumas an, gesteht aber dem bestehenden Herzleiden eine "erheblich mitwirkende Ursache" (Gloggengiesser) zu.
- Während eines Faustballspieles fiel der Sportler ohnmächtig um, ohne eine Einwirkung von aussen erlitten zu haben.

Todesursache: Herzversagen.

Es muss angenommen werden, dass der Sportler bereits herzleidend war.

Das Mortalitätsrisiko dieser Sportarten ist - sofern man überhaupt davon sprechen kann - minimal, und entspricht in etwa der geringen ernstlichen Verletzungsgefahr, die, mit Ausnahme der Leichtathletik, bei der sie sich in mittleren Grenzen bewegt (siehe Handballsport), kaum nennenswert ist.

SCHWERATHLETIK

Die Gesamtmitgliederstärke des bayerischen Fachverbandes Schwerathletik beträgt 10.399 Mann, darunter 4050 Aktive.

Es kam innerhalb von 10 Jahren zu 2 unmittelbaren Todesfällen, das sind umgerechnet auf die Aktivenzahl: 0,05 % unmittelbare tödliche Unfälle auf 10 Jahre.

- a) Bei einer Übungsstunde am Schleuderbrett fiel der Sportler nach einem Saltoversuch mit der Stirn auf die Kante des Schleuderbrettes.
Todesursache: Blutung in die Medulla oblongata, Lähmung des Atemzentrums.
- b) Beim Ringen führte der Gegner in der Bodenrunde einen Überroller aus, wobei der Vereinsteilnehmer auf den Rücken geschleudert wurde und sich eine Fraktur der Halswirbelsäule zuzog.
Todesursache: Aufsteigende Lähmung der Medulla oblongata, Lähmung des Atemzentrums.

Beim Ringen stehen an Verletzungen durch Frakturen die Brüche der Wirbelsäule im Vordergrund. Sie betreffen in allen Mitteilungen die Halswirbelsäule. Der Entstehungsmechanismus ist fast immer der gleiche:

"Der Gegner soll auf beide Schultern niedergezwungen werden. Dies kann durch brüskes Fallenlassen oder Hinschleudern des unterfassten Körpers erreicht werden. Als letzte Abwehr formt der Angegriffene die "Brücke", indem er den Kopf nach rückwärts beugt und mit diesem den Boden berührt. Dieser Augenblick stellt eine ausserordentliche Belastung der Halswirbelsäule dar, die dabei einbricht." (B. Breitner, "Sportschäden und Sportverletzungen", S. 76).

Wenn auch die beim Ringen typischen Verletzungen der Wirbelsäule insbesondere aber der Halswirbelsäule schwere, oft tödliche Unfälle nach sich ziehen können, so liegt dennoch der Prozentsatz an Todesfällen in der Schwerathletik, besonders beim Ringen, niedrig.

TURNEN

Die Gesamtstärke des bayerischen Fachverbandes "Turnen" beträgt 184.119 Mann, darunter 108.000 Aktive.

Es liegen 5 Todesfälle vor, die sich, bis auf einen, alle beim Geräteturnen ereigneten.

Unmittelbare Fälle: 2 = 0,001 % innerhalb 10 Jahren

Mittelbare Fälle: 3 = 0,003 % innerhalb 10 Jahren.

Die unmittelbaren tödlichen Unfälle entfallen auf das Turnen am Hochreck,

- a) Bei einer Übung am Hochreck löste sich der Griff des Turners und er wurde mit dem Kopf an die Hallenwand geschleudert. Exitus.
Todesursache: Schwerer Schädelbruch und intrakranielle Blutung.
- b) Der Sportler verlor bei einer schweren Übung am Hochreck den Halt, prallte mit dem Kopf auf den Boden und war sofort bewusstlos. Exitus.
Todesursache: Halswirbelsäulenbruch.

In Fall a) ist ein "akzidenteller Faktor" (Wolff), nämlich die Hallenwand für das Zustandekommen der tödlichen Verletzung mitverantwortlich zu machen.

Wachsmuth und Wölk "Sportunfälle und Sportschäden", Gg. Thieme-Verlag, Leipzig, 1935, S.41) fanden die höchste Verletzungsziffer innerhalb des Geräteturnens ebenfalls beim Reckturnen; es folgen Barrenturnen und in weitem Abstand Pferd und Kasten. "Stürze stellen die Ursache der meisten Reckverletzungen (häufig Wirbelsäulenverletzungen) dar, woraus es sich erklärt, dass die meisten Reckunfälle mehrere Verletzungen gleichzeitig zur Folge haben". (Wölk und Wachsmuth).

Mittelbare tödliche Unfälle:

- a) Der Turner führte eine Kraftübung am Hochreck aus. Nach Beendigung der Übung fiel der Sportler, als er zum Stehen kam, ohnmächtig um, und zwar nach hinten, und schlug mit dem Schädel am Boden auf.
Todesursache: Apoplexie.
Es wird angenommen, dass bei dem Betroffenen eine ausgeprägte Hypertonie mit organischen Wandveränderungen der Gefäße bestand.

Es wäre die Vermutung durchaus einleuchtend, dass die Massenblutung ins Gehirn durch eine mit erhöhter Kraftanstrengung einhergehende Pressatmung ausgelöst wurde. Nach D. Michel kommt es gerade in unmittelbarem Anschluss an eine Pressung zu einer Gefährdung durch "überschiessende Blutdruckreaktionen". "Nicht allein während des Pressens, sondern auch in der postpressorischen Phase droht Gefahr. Das grosse aufgestaute Blutvolumen schießt nach Beseitigung der intrathorakalen Druckerhöhung in den Thorax und zum Herzen. Das Schlagvolumen

muss abrupt ansteigen. Während dieser Periode bildet sich neben einer Bradykardie eine mitunter ganz erhebliche Blutdrucksteigerung aus. Bei Hypertonikern sollen Werte bis über 300 mm Hg systolisch auftreten (Burglund). Derartig gewaltige, plötzliche Drucksteigerungen bergen bei praeformiertem Gefäßsystem die Gefahr einer Gefäßruptur in sich. Wenn auch Blutungen im Bereich der Brust- und Bauchorgane vorkommen, handelt es sich doch meist um Gehirnblutungen. Es ist deshalb ratsam, Sportler mit hypertonen Blutdruckwerten von allen Übungen, die richtig oder unrichtig mit Pressung einhergehen, auszuschliessen". (D. Michel, Sportmed. Zeitschrift Jg. VIII, 1957, S. 225). Es ist nicht auszuschliessen, dass die Sturzfolge eventuell zur Verstärkung der tödlichen Blutung beigetragen hat.

- b) Der Abgang vom Barren missglückte, der Sportler kam unglücklich am Boden auf, zog sich einen Bänderriss des rechten Kniegelenkes sowie Luxation und Bänderriss des Hüftgelenkes zu.

Todesursache: Herzschlag.

Es besteht die Möglichkeit, dass am verletzten Bein eine Thrombosierung der Vena saphena eintrat und sich ein Thrombus gelöst hat.

- c) Der Turner brach während eines Lauftrainings, das sich den Freiübungen anschloss, plötzlich zusammen.

Todesursache: Herzschlag.

Der Sportler brachte eine Disposition durch organischen Herzschaden mit.

Gerade das Geräteturnen dürfte bei Beachtung aller Vorsichtsmassregeln, wie sie u. a. in einwandfreien Geräten, zuverlässiger Hilfestellung, sowie in ausreichendem Mattenschutz zu sehen sind, unmittelbar tödliche Verletzungen nahezu ausschliessen können.

Der Prozentsatz tödlicher Unfälle beim Turnen ist verschwindend klein, zumal wenn man in Erwägung zieht, dass nur 2 Todesfälle unmittelbar auf direkte tödliche Trauma zu beziehen sind. Das Turnen weist nach dem Fussball die grösste Mitgliederstärke der einzelnen bayerischen Fachverbände auf.

SCHWIMMSPORT

Die 3 Todesfälle im Schwimmen, die alle, wie aus den Unfallakten der Versicherungen zu entnehmen ist, ausserhalb des Rahmens der Trainings- und Wettkampfveranstaltungen eintraten, können nicht unter die tödlichen Unfälle beim Leistungssport eingereiht werden, da sie sich praktisch bei rein zur Erholung und Entspannung dienenden Vereinsveranstaltungen ereigneten. Der Badesport ist kein Leistungssport. Diese 3 Unfälle liegen deshalb nicht im Zugehörigkeitsbereich der übrigen statistisch erfassten und besprochenen Todesfälle im Leistungssport. Ihre Einbeziehung würde die Gesamtübersicht der Statistik sowie das prozentuale Verhältnis der Todesfälle der einzelnen Sportarten untereinander stören.

Eine Zusammenstellung des bayerischen statistischen Landesamtes über sämtliche Ertrinkungsfälle im Laufe von 10 Jahren ergibt folgendes Bild:

1947	546 Todesfälle	1952	404 Todesfälle
1948	437 "	1953	345 "
1949	444 "	1954	287 "
1950	408 "	1955	286 "
1951	338 "	1956	308 "

Insgesamt: 3803 Tote

Die 293 Badetoten, die die bayerische Wasserwacht in der Zeit von 1945 - 1955 bergen musste, sind in die Zusammenstellung des bayerischen statistischen Landesamtes einbezogen. Totenbergungen gehören nicht zum eigentlichen Aufgabenbereich der Wasserwacht und so ist es verständlich, dass diese 293 Todesfälle nur einen Bruchteil der beim Baden und Schwimmen Ertrunkenen darstellen.

Die im folgenden erörterten 3 Badeunfälle, die aus dem sich über 10 Jahre erstreckenden Versicherungsmaterial hervorgehen, bieten einen Einblick in den Unfallhergang und geben Anlass, auf die mutmasslichen, zum Tode führenden Vorgänge näher einzugehen.

- a) Der Sportler wurde beim Baden in einem Fluss von einem starken Strudel erfasst und in die Tiefe gezogen.
Tod durch Ertrinken.

Der Kampf, sich aus dem Anziehungsbereich des Strudels zu befreien, kostet erfahrungsgemäss enorme Kraftreserven und ermüdet den Schwimmer stark, zumal wenn der Betroffene keine Erfahrung hat, wie er sich am geschicktesten aus dem Strudel lösen kann. Nach Margulies "steigert aber die Ermüdung den Sauerstoffverbrauch, so dass bei Absperrung der Luft von den Atemwegen durch Flüssigkeit der Ertrinkungsvorgang umso schneller ablaufen dürfte" (Margulies Ztschr. f. gerichtl. Medizin, Band 16, 1931, S.112).

- b) Bei einem Spiel auf einem Floss rutschte der Betroffene ab und ertrank.
Herzversagen.
- c) Der Sportler tauchte nach einem Sprung ins Wasser nicht wieder auf und musste tot geborgen werden.

Die Ursache des Todes wird in einem plötzlichen Herzstillstand gesehen. Zur Erklärung des Todeseintritts in Fall b) und c) kann die bereits erwähnte Theorie über die "Pressatmung" herangezogen werden. Die Pressatmung kann sowohl durch den Hautkältereiz des Wassers, beispielsweise nach einem unvorbereiteten Sprung wie auch durch einen grossen Kraftaufwand in etwa beim Selbstrettungsversuch ausgelöst werden. Bürger hat sich an Hand von zahlreichen Pressdruckversuchen eingehend mit den durch sie hervorgerufenen intrathorakalen Drucksteigerungen sowie deren Folgen auf Herz und Kreislauf beschäftigt. "Jede Kraftübung geht mit einer Umstellung der Atmung im Sinne einer Pressatmung vor sich. Pressatmung führt aber ihrerseits zu intrapulmonaler Druckerhöhung. Durch die maximale Intendierung der Expirationsmuskulatur einschliesslich der Bauchmuskulatur wird das Thoraxinnere unter starken Druck gesetzt (weitere zusätzliche Drucksteigerung beim Schwimmen durch hohen Aussendruck des umgebenden Wassers!), welcher auf den Zustrom des Blutes durch die Cava superior, auf die Diastole und Systole des Herzens, auf den Blutstrom im kleinen Kreislauf von weitestgehendem Einfluss ist. Besonders bei disponierten, asthmischen Herzen kommt es durch Erhöhung des intrapulmonalen Druckes zu einer fast völligen Unterbrechung des Lungenkreislaufes mit folgendem Leerlauf des linken Ventrikels; der Druck der Aorta und der peripheren Arterien sinkt steil ab, was zu einer relativen Ischämie des Grosshirnes und infolgedessen zu Bewusstseinsstörungen mit anämischen Krämpfen führt. Es kann durch die momentane Bewusstseinsstörung zu vorzeitigen noch unter der Wasseroberfläche ausgeführten Atembewegungen kommen, die oft in erstaunlich rascher Zeit den Tod zur Folge haben" (M. Bürger, Klin. Wochenschrift 1926 Nr. 19, S. 777 und 825).

Nach Bürger treten durch intrapulmonale Drucksteigerung weit wesentlichere Einschränkungen der Lungengefässkapazität ein, als sie durch Embolien oder durch Unterbindung einzelner Äste der Art. pulmonalis gesetzt werden. Bei gesunden aber widerstandsschwachen Herzen kann nach seiner Meinung eine akute Anstrengung, die eine intrapulmonale Druckerhöhung zur Folge hat, über die oben geschilderten Kreislaufveränderungen jederzeit zu einem Kollaps führen. Wenn sich derartige Kollapszustände nun während des Schwimmens ereignen, ist es nicht verwunderlich, dass der Betroffene leicht ein Opfer des "nassen Todes" werden kann.

Eine prozentuale Auswertung tödlicher Bade- und Schwimmunfälle im allgemeinen ist nicht möglich, da die Berechnung an der nicht zu eruiierenden Jahresdurchschnittsziffer der Badenden scheitert. Es kann jedoch mit Sicherheit angenommen werden, dass tödliche Schwimmunfälle, die sich im Rahmen von Schwimmveranstaltungen der einzelnen Vereine ereignen, äusserst selten sind.

BERGSPORT

Der Bergsport wurde in seiner Auswertung nicht in den statistischen Rahmen der dem BLSV angeschlossenen und erfassten Sportverbände einbezogen und wird aus folgenden Gründen getrennt davon aufgeführt:

1. Der Bergsport als solcher ist nicht wie die übrigen untersuchten Sportzweige dem BLSV angeschlossen. Seine sportliche Ausübung unterliegt anderen Voraussetzungen wie die der ausschliesslich vereinsmässig betriebenen Sportarten.
2. Seine prozentuale Erfassung musste aus zahlentechnischen und statistischen Gründen auf das gesamte Bundesgebiet ausgedehnt werden.
3. Es kann hier im Gegensatz zu den bereits besprochenen Leistungssportarten keine Unterteilung in unmittelbare und mittelbare Todesfälle vorgenommen werden, da ein verwertbares Gutachtenmaterial nicht zur Verfügung steht. Die Auswertung muss sich also rein auf die zahlenmässige bzw. prozentuale Berechnung der tödlichen Unfälle beschränken.

Nach der Medizinalstatistik des bayerischen statistischen Landesamtes kam es im Laufe von 7 Jahren (1950 - 1956) zu 287 tödlichen Bergunfällen innerhalb Bayerns.

1950	36 Tote	1954	37 Tote
1951	55 "	1955	33 "
1952	31 "	1956	40 "
1953	55 "		

Ab 1953 erfolgt Aufteilung in männliche und weibliche Tote: Unter 165 Todesfällen befinden sich 30 weibliche Personen, das sind 18 % der Fälle.

Altersmässig tragen die 20 - 30jährigen mit 36 % das Hauptkontingent der tödlichen Bergunfälle, es folgen mit 33 % die 15 - 20jährigen. Das übrige verteilt sich auf andere Altersgruppen.

Die bayerische Bergwacht musste in 13 Jahren (1945 - 31.3.1958) 794 Tote bergen.

Bergtote im Winterhalbjahr verhalten sich zu den Bergtoten im Sommerhalbjahr wie etwa 1 : 4. Die höchste Todesziffer ist im Bergwachtabschnitt Hochland festzustellen.

Diese Ziffern können nur einen zahlenmässigen Überblick über die Todesfälle im Bergsport geben, ein Prozentwert lässt sich in diesem Falle nicht errechnen, da die Zahl der im Verhältnis stehenden Bergsteiger nicht zu erfassen ist. Unter diesen zahlreichen tödlichen Unfällen sind viele Sportler, die das Bergsteigen als Gelegenheitssport betreiben und keinerlei oder nur wenig Training und Berger-

fahrung mitbringen, Faktoren, die das Unfallrisiko wesentlich erhöhen.

Wenngleich das Bergsteigen vornehmlich als Einzel- und Gelegenheitssport aufgefasst wird und im allgemeinen bezüglich Erfahrung, Technik, Trainingsdichte und -intensität sowie subjektiver und objektiver Gefahrenmöglichkeiten andere Voraussetzungen wie die meistens vereinsmässig betriebenen Sportarten aufweist, kann doch erwartet werden, dass es innerhalb eines organisierten Verbandes z. B. im Rahmen des DAV im allgemeinen intensiver, besser organisiert, mit mehr Erfahrung und grösserer Technik durchgeführt wird als von den sogenannten "Gelegenheitsbergsteigern".

Diese Gesichtspunkte führen zu der Berechtigung, den Bergsport innerhalb des DAV den übrigen Leistungssportarten in der prozentualen Auswertung gegenüberzustellen.

Die Unfallfürsorge des DAV und die Versicherungs AG "Albingia" konnten ein umfangreiches, sich über 10 Jahre erstreckendes Zahlenmaterial zur Verfügung stellen, aus welchem die tödlichen Unfälle wie die durchschnittliche Mitgliederstärke des DAV klar hervorgehen.

Vom 20.6.1948 - 20.10.1958 ereigneten sich innerhalb des DAV 434 tödliche Unfälle. Bei einer durchschnittlichen Mitgliederstärke von 124.000 Mann ergibt sich ein Prozentsatz von 0,35 % Todesfälle auf 10 Jahre.

Der Jahresdurchschnitt liegt bei 43 Todesfällen.

Ab 1952 gliederte der DAV seine Todesfälle nach dem Geschlecht auf. Unter 338 tödlichen Unfällen fallen 52 auf weibliche Personen, das sind rund 15 % der Fälle.

Die Abstürze liegen nicht alle innerhalb des deutschen Alpengebietes. Seit 1952 ist der deutsche Bergsteiger in zunehmendem Masse wieder in der Lage, Bergtouren im Ausland (Österreich, Italien, Schweiz, Frankreich) zu machen. Nach G. Neureuther ist ab 1952 ein deutlicher Anstieg der Unfallzahl (etwa 40 %) unter den deutschen Bergsteigern im Ausland festzustellen (M. Med. Zeitschr. 100. Jg. Nr. 2, S. 65-70).

G. Neureuther unterscheidet 3 Kategorien von Verunglückten im Gebirge:

1. "Die zahlreichen Durchschnittsausflügler, ohne Erfahrung, ohne Ausrüstung, ohne Training, über jede Warnung erhaben; sie erreichen den höchsten Prozentsatz der Unfälle im Gebirge.
2. Touristen mit bergsteigerischem Können und ausreichender Erfahrung nebst Ausrüstung, die jedoch ihre Fähigkeiten über- und die objektiven Gefahren der Berge unterschätzen, sie machen einen **erheblich** kleineren Prozentsatz aus.

3. Ausgesprochen gering ist schliesslich die Zahl derer, bei denen nicht das geringste körperliche und geistige Versagen vorliegt, die also an unvorhergesehenen Ereignissen gescheitert sind" (Hanke).

Gerade die Todesfälle im Gebirge, die ohne Einwirkung der objektiven alpinen Gefahren anscheinend völlig gesunde Bergsteiger betreffen, wie die Bergunfälle, die offenbar auf Fehlreaktion oder unrichtiges Verhalten zurückzuführen sind, bedürfen besonderer Aufklärung.

"Es scheint, dass die Verkettung der angeblichen, unglücklichen Zufälle nicht selten bereits mit dem Mangel an Körpertraining im Tiefland beginnt. Dazu kann dann im Gebirge vorzeitige bzw. kumulierende Ermüdung durch ungewohnte Traglasten, zu kurzes Rasten und falsche Ernährung kommen. Von hoher Bedeutung dürfte die erhebliche Beeinträchtigung des vegetativen Nervensystems sein:

1. durch mangelhafte Höhenumstellungsreaktion bei zu raschem Übergang in grössere Höhen;
2. durch ungenügende Höhenanpassungsregulation bei fehlendem Höherentraining.

Bei untrainierten und höhenungewohnten Bergsteigern kann sich eine solche Überbeanspruchung des vegetativen Nervensystems tödlich auswirken. Auch bei höhen- gewohnten und trainierten Bergsteigern kann kumulierende Ermüdung und ungewohnte Traglast tödliches Unheil bringen" (Forcher-Mayer, Med. Klinik 1952 Nr. 36, S. 1179).

Nach H. Leubner spielt vor allem die Kombination Klimawirkung und Stress durch körperliche Anstrengung im Hochgebirge eine gefährliche Rolle. Diese gegebene Kombination "kann ein so hohes Mass von Reaktionsfähigkeit und Anpassungsfähigkeit des Organismus (Beeinflussung des vegetativen Nervensystems und als deren Folge das Auftreten von Kreislaufregulationsstörungen sowie Einfluss auf Hypophyse und Nebennierensystem durch Stresswirkung) erfordern, dass primär ohne entsprechendes Training tatsächlich nur ein Bruchteil der ins Gebirge ziehenden Tieflandbewohner als bergtauglich bezeichnet werden kann" (H. Leubner, Sport-med. Ztschr. Jg. VII, 1956, S. 329-335).

Fehlreaktionen und Fehlsteuerungen des Organismus leichter Art, wie auch besonders die mit schweren Symptomen einhergehende Höhenkrankheit (Anoxaemie, Herzklopfen, unüberwindliche Müdigkeit, Atemnot, Schwindel, Brechreiz sowie Bagatellisierung der Situation, Gedächtnisschwund, Beobachtungsunfähigkeit und Entschlusslosigkeit) sind unfallbegünstigende Momente, die durch vorangehende Bergtauglichkeitsprüfung eingeschränkt werden könnten. Eine sinnvolle Höhen- tauglichkeitsprüfung sollte nach H. Leubner in etwa folgende 5 Punkte umfassen:

1. Feststellung der Konstitution und der vegetativen Konstellation;
2. Prüfung der Regulationsfähigkeit des Kreislaufes bei körperlicher Belastung nach Gabe von vegetativen Pharmaka;
3. Prüfung der Lungenfunktion;
4. Prüfung der Reaktionsfähigkeit des ZNS und des Gleichgewichtsorgans, sowie Prüfung auf Schwindelfreiheit;
5. Prüfung der Reaktionsfähigkeit des H-NH-Systems.

Die Bergwelt stellt hohe Anforderungen an die psychische und physische Leistungskraft des Sportlers.

Neben den subjektiven Gefahren birgt der alpine Sport eine Vielzahl objektiver Gefahrenmomente, wie Wettersturz, Nebel, Schneesturm, Kälte, Lawine, Stein Schlag usw., die die Unfallstatistik ähnlich wie beim Skisport zusätzlich belasten.

Vorsorgliches, angemessenes Training, optimale Ernährungsweise, vernünftige, den Erfordernissen entsprechende Ausrüstung, genaue Karten- und Streckenkenntnisse, Beachtung der örtlichen Wetterregeln, Vermeidung von Alleingängen sowie richtige Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit sind unfallvermeidende Voraussetzungen für einen gesunden, risikoeinschränkenden Bergsport.

Das Mortalitätsrisiko ist beim Bergsteigen im Vergleich zu den anderen Sportzweigen sehr hoch. Seine tödlichen Unfälle liegen ziffernmässig wie prozentual an der Spitze.

VERGLEICHSTATISTIK ÜBER NICHTTÖDLICHE SPORTVERLETZUNGEN IM BLSV

Der statistischen Berechnung und Auswertung akuter tödlicher Sportunfälle wird abschliessend eine Vergleichsstatistik über nichttödliche Sportverletzungen gegenübergestellt.

Das Vergleichsmaterial stammt ebenfalls aus den dem BLSV angeschlossenen Fachverbänden und gibt einen Überblick über die Verletzungshäufigkeit in den Jahren 1955 und 1956:

Nichttödliche Unfälle im Jahre 1955

Fussball:	6758 = 4,0 ‰
Boxen:	75 = 3,4 ‰
Schwerathletik:	139 = 3,0 ‰
Radsport:	58 = 2,5 ‰
Handball:	505 = 2,3 ‰
Skisport:	679 = 1,7 ‰
Turnen:	813 = 0,64 ‰
Kanu:	13 = 0,36 ‰

Nichttödliche Unfälle im Jahre 1956

Fussball:	7023 = 4,2 ‰
Radsport:	70 = 3,2 ‰
Schwerathletik:	151 = 3,2 ‰
Boxen:	53 = 2,4 ‰
Handball:	530 = 2,2 ‰
Skisport:	687 = 1,7 ‰
Turnen:	756 = 0,55 ‰
Kanu:	11 = 0,3 ‰

STATISTISCHE BERECHNUNGEN

Das übersichtliche und relativ reiche Zahlenmaterial, das der Bergsport mit seiner umfangreichen Mitgliederstärke und hohen Todesziffer liefert, bietet eine günstige Stichprobe zur Erläuterung der zur Berechnung der statistischen Werte benötigten Formeln und dient als Beispiel zur Bestimmung des Mittelwertes, eines Trends, der mittleren einfachen und mittleren quadratischen Abweichung, des Streuungskoeffizienten usw.

I. Trendbestimmung der Mitglieder

Jahr	Mitglieder des DAV (in 1000)	Todesziffer
1949	081	31
1950	082	26
1951	103	39
1952	114	43
1953	124	69
1954	132	35
1955	139	29
1956	147	61
1957	158	61
1958	160	40

Die Trendbestimmung wird durchgeführt mit Hilfe der Durchschnitte der beiden folgenden Reihenhälften. Den Reihenwerten y_i (Mitglieder) werden die sog. Zeitwerte x_i zugeordnet (1 = 1949, 2 = 1950 usw. 10 = 1958). Es werden die arithmetischen Mittel (Ma) der Reihenhälften bestimmt. Für die Reihe der Zeitwerte x ergibt sich für die 1. Hälfte 3, und die 2. Hälfte 8; für die Reihe der y -Werte ergibt sich für die 1. Hälfte 101,0; für die 2. Hälfte 147,2.

x_i (Jahre)	y_i (Mitglieder)	x_i (Jahre)	y_i (Mitglieder)
1	100	6	132
2	106	7	139
3	110	8	147
4	114	9	158
<u>5</u>	<u>124</u>	<u>10</u>	<u>160</u>

$$Ma = \frac{15}{5} = 3; \quad Ma = \frac{505}{5} = 101,0; \quad Ma = \frac{40}{5} = 8; \quad Ma = \frac{736}{5} = 147,2;$$

Eine Gerade ist durch zwei Punkte eindeutig festgelegt. Die Koordinaten des ersten Punktes sind 3 und 101,0; die Koordinaten des zweiten Punktes sind 8 und 148,2.

Die Gleichung der Trendgeraden kann auf folgende Weise analytisch bestimmt werden;

Die Gleichung einer Geraden $y = a + bx$ gilt für alle Punkte, die auf dieser Geraden liegen. Die Konstanten a und b erhält man durch Einsetzen der Werte für x_1 , y_1 und x_2 , y_2 .

Die Gleichung der Geraden lautet also: $y_1 = 73,28 + 9,24 x_1$ (siehe Abbildung 1).

II. Trendbestimmung der Todesziffern

Die Gerade ist festgelegt durch die Punkte $Ma = \frac{15}{5} = 3$ und $Ma = \frac{208}{5} = 41,6$

sowie durch $Ma = \frac{40}{5} = 8$ und $Ma = \frac{226}{5} = 45,2$; (Ableitung wie oben).

Punkt I (3; 41,6)

Punkt II (8; 45,2)

Die Gleichung der Trendgeraden lautet: $y = a + bx$; also $y_2 = 39,44 + 0,72 x_2$ (siehe Abbildung 2 und 3).

Für das gewählte Beispiel gilt folgendes:

Die in Abbildung 3 dargestellten beiden Trendgeraden zeigen bei gleichen Massstäben eine relativ grössere Zunahme der Mitgliederstärke im Verhältnis zur Zunahme der Todesziffer.

III. Die mittlere einfache Abweichung: $MD = q = \frac{S(d)}{n}$;

Die mittlere einfache Abweichung (mean deviation) ist das arithmetische Mittel (d) aller einzelnen Reihenglieder vom Mittelwert. Der einfache durchschnittliche Abstand wird, da er leicht berechenbar ist und die Gesamtstreuung zutreffend erfasst, in der deutschen Statistik am häufigsten angewandt.

IV. Mittlere quadratische Abweichung: $StD = s = \sqrt{\frac{S(d)^2}{n}}$;

Die mittlere quadratische Abweichung wird mehr in der angelsächsischen Statistik benutzt und bringt die Abweichungen stärker zum Ausdruck. Sie ist daher regelmässig grösser als die entsprechende mittlere einfache Abweichung.

Mittlere einfache Abweichung:

Ursprungswerte; (Todesfälle)	arithmetisches Mittel;	Abweichung vom Mittelwert;
---------------------------------	------------------------	----------------------------

$S(x) \ 434$	$\bar{x} = \frac{434}{10} = 43,4$	$q = \frac{S(d)}{n} = \frac{122}{10} = 12,2$
--------------	-----------------------------------	--

Die mittlere einfache Abweichung beträgt also 12,2.

Der Streuungskoeffizient liegt nach der Formel $V_{MD} = \frac{q}{x} \cdot 100$

bei $\frac{12,2}{43,4} \cdot 100 = 28,1 \%$.

Der Streuungskoeffizient liegt nach der mittleren einfachen Abweichung bei 28,1 %.

Mittlere quadratische Abweichung:

$$StD = \sqrt{\frac{\sum (d)^2}{n}}; \quad StD = \sqrt{\frac{2040,1}{10}} = 14,28.$$

Der Streuungskoeffizient liegt nach der mittleren quadratischen Abweichung bei 32,9 % (Ableitung wie vorher).

Nach H. Josemann (Die Grundlagen der stat. Methoden für Mediziner und Biologen, Gg. Thieme-Verlag, 1949) ist eine Abweichung einer Grösse vom Mittelwert dann mathematisch gesichert und real, wenn sie grösser ist als der dreifache mittlere Fehler des Mittelwertes. Ist sie kleiner, so ist sie mathematisch nicht gesichert und wissenschaftlich nicht haltbar.

V. Berechnung des mittleren Fehlers des Mittelwertes

$$M_m = \sqrt{\frac{StD}{n}} = \sqrt{\frac{14,28}{10}} = 4,5; \quad 4,5 \cdot 3 = \underline{\underline{13,5}}$$

Nach Josemann sind alle Abweichungen, die um 13,5 vom Mittelwert differieren, erheblich.

Für die Hilfe bei den statistischen Berechnungen danke ich Herrn Dipl.-Kaufmann und Dipl.-Handelslehrer Horst Spitschka.

Die Formeln wurden der Allgemeinen Statistik von Professor Dr. Otto Most (Verlag August Letzeyer, 1958) entnommen.

ABBILDUNG 1

Mitgliederzuwachs

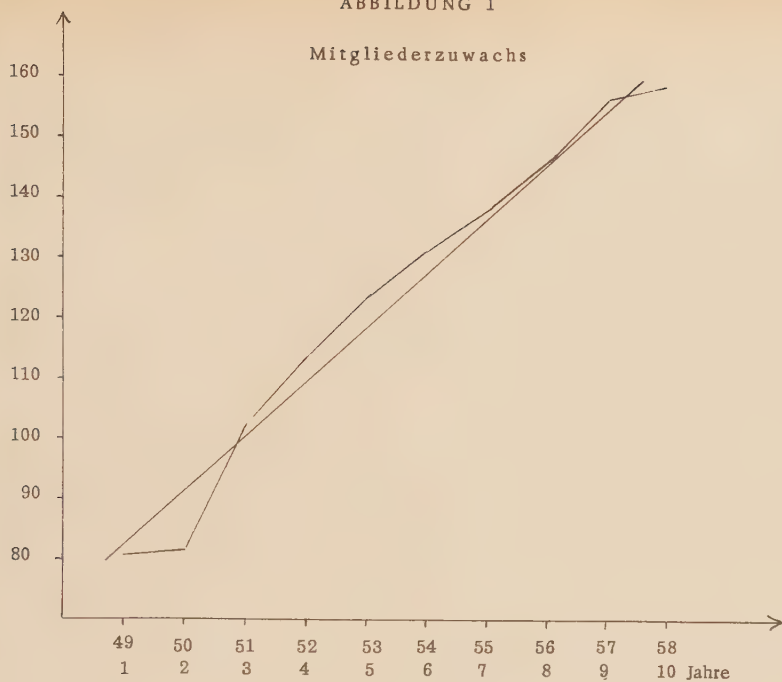


ABBILDUNG 2

Todesziffern

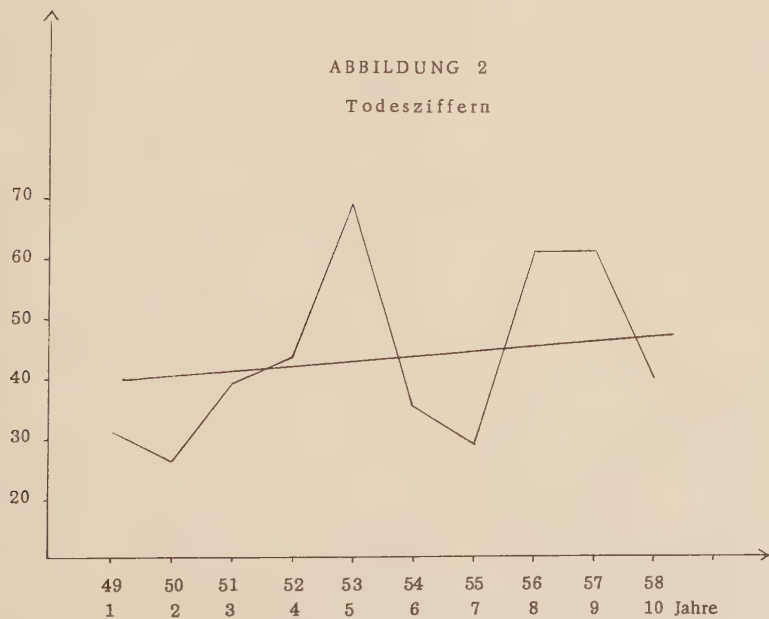
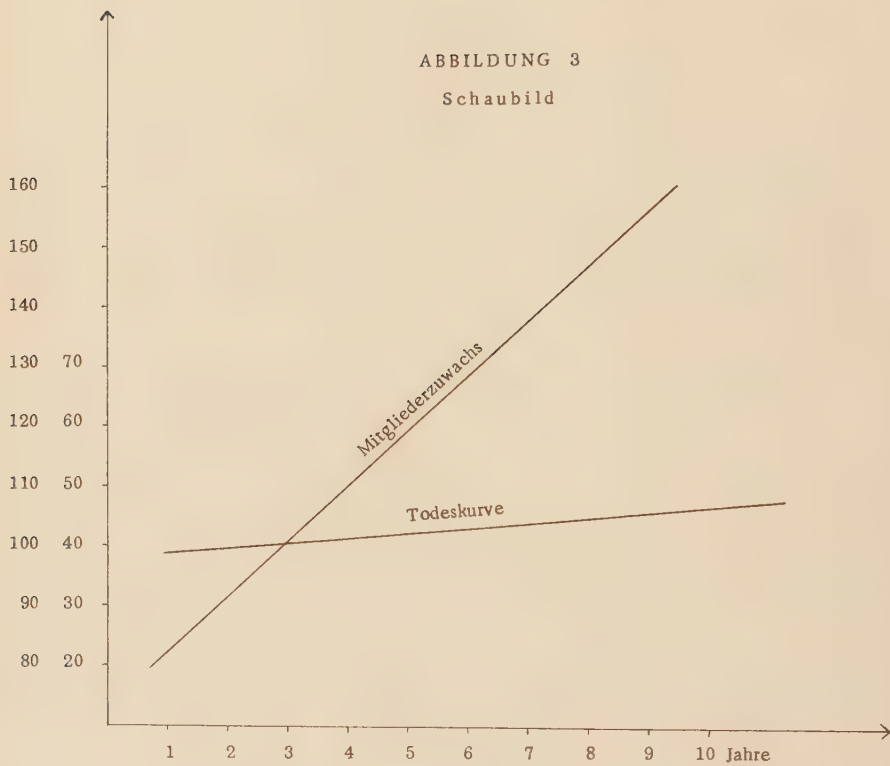


ABBILDUNG 3

Schaubild



ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit versucht an Hand eines umfassenden Zahlen- und Gutachtenmaterials eine prozentuale Berechnung der akuten tödlichen Unfälle in den heute aktuellen Leistungssportarten zu geben. Neben der prozentualen Auswertung der Todesfälle, die einen Einblick in die Mortalitätsquote der einzelnen Sportdisziplinen ermöglicht, wird die Ermittlung von häufigster Todesursache, Unfallhergang und Hauptgefahrenpunkte in den einzelnen Sportarten in den Vordergrund gestellt. Es werden ferner prophylaktische Vorschläge angeführt, die sich zwangsläufig aus der Gegenüberstellung der häufigsten Unfallmechanismen und der Todesursachen entwickeln. Abschliessend werden in einer Häufigkeitsstatistik die akuten tödlichen Sportunfälle den akuten nichttödlichen Sportverletzungen gegenübergestellt.

Die Auswertung des Materials geht über knappe 10 Jahre (1948 - 1957) und umfasst die akuten tödlichen Sportunfälle, der im BLSV zusammengeschlossenen und unten angeführten Sportverbände, die tödlichen Unfälle im Bergsport (betrifft nur Mitglieder des DAV), sowie die Todesfälle im Schwimm- und Badesport. Die vorgelegenen Sektionsprotokolle und das Zahlenmaterial wurden von mehreren Versicherungsgesellschaften, vom Bayerischen Statistischen Landesamt, vom BLSV, von Bergwacht und Wasserwacht des Bayerischen Roten Kreuzes sowie vom Sportinformationsdienst der deutschen Sportagentur zur Verfügung gestellt. Der Prozentwert wurde errechnet aus der Aktivenstärke und der Todesziffer der einzelnen Sportverbände. Er konnte auf Grund des niedrigen Probekollektives nicht auf einen Jahresprozentsatz umgerechnet werden, sondern stellt einen Zehnjahresprozentsatz dar.

Der Boxsport liegt bei einem Prozentsatz von 0,25 % Todesfällen in 10 Jahren mit an der Spitze der im Rahmen des BLSV untersuchten Sportzweige.

An Todesursachen steht im Vordergrund die intrakranielle Blutung.

Hauptgefahrenpunkte liegen im "Verhämmerungsmechanismus", in der durch die Schlagwirkung bedingten "Sturzfolge", besonders aber in dem bewusst auf Kampfunfähigkeit abzielenden Motiv dieses Sportes, das nolens volens zum Trauma führen muss. Prophylaktische Massnahmen erstrecken sich auf genaueste EEG-Untersuchungen, die nach bestimmten, in der Arbeit angeführten, sportärztlichen Richtlinien durchgeführt werden sollen, ferner auf die Vorschläge von Pampus: Verbot von Kopfschlägen und Nichtwertung von KO.

Der Radsport ist bei einem Prozentwert von 0,23 % tödlicher Unfälle ebenfalls mit einem relativ hohen Mortalitätsrisiko behaftet. Als häufigste Todesursache muss nach den vorliegenden Gutachten das craniocerebrale Trauma angesehen werden. Hauptgefahren liegen in den durch akzidentelle Faktoren hervorgerufenen

schweren Stürzen. Schutzvorschläge beruhen auf der Forderung, keine Rennen mehr ohne Sturzhelm zu starten.

Beim Kanusport, der sich mit einem Prozentsatz von 0,18 % tödlicher Unfälle anschliesst, liegt die häufigste Todesursache naturgemäss im Ertrinkungstod, auf dessen Ursache und Genese näher eingegangen wird. Hauptgefahren dieses Sportes sind schwere Erschöpfung und Ermüdung des Kanuten, der im Falle des Kenterns nicht mehr über die Kraft verfügt, sich durch Schwimmen selbst zu retten. Ein weiterer Gefahrenpunkt liegt im Verhängen im Boot.

Der Skisport weist nach Auswertung des vorliegenden Zahlenmaterials einen Prozentsatz von 0,105 % akuter Todesfälle auf. Die häufigsten tödlichen Unfälle ereignen sich durch schwere Stürze (48 %) (darunter 66 % tödliche Kopfverletzungen); es folgen Lawinenverschüttungen mit 39 % und Todesfälle durch Absturz mit 13 %.

Hauptsächlich gefährdende Momente sind: Ungünstige Witterungsverhältnisse, hohe Geschwindigkeit, unübersichtliches, steiles Terrain, sowie die den Körper belastenden Höhenaklimatisationsvorgänge. Wirkungsvolle prophylaktische Massnahmen werden gesehen in angemessener Streckenführung, Empfehlung einer zuverlässigen Sicherheitsbindung, einem zeitgerechten Konditionstraining, genauer Kenntnis der Strecken-, Schnee- und Wetterverhältnisse und einer dem technischen Können angemessenen Geschwindigkeit und Fahrweise.

Die Schwerathletik hat einen relativ kleinen Prozentsatz von 0,05 % tödlicher Unfälle zu verzeichnen. Die häufigste Todesursache liegt in den schweren Frakturen der Halswirbelsäule mit nachfolgenden Komplikationen. Diese Frakturen kommen meist zustande durch Eindrücken der 'Brücke' die vom Angegriffenen oft als letzte Abwehr gebildet wird. Durch ausgiebigen Mattenschutz wird eine Senkung der tödlichen Unfallziffer erwartet.

Der Fussballsport hat ein verhältnismässig geringes Mortalitätsrisiko, der Prozentsatz tödlicher Unfälle liegt bei 0,03 %. Die aus den Sektionsprotokollen hervorgehenden häufigsten Todesursachen sind Tod durch Herzversagen (29 %), Tod durch Kopfverletzungen (27 %), Tod durch Bauchtraumen (18 %). Die Hauptgefahren liegen in der Kopfballabwehr scharfgetretener Bälle und im Zusammenstoss mit dem Gegenspieler (hohe Torwartgefährdung). Prophylaktische Vorschläge gehen dahin, neben regelmässigen Routineuntersuchungen exakte EEG und EKG-Untersuchungen vorzunehmen.

Beim Handballsport liegt der prozentuale Wert tödlicher Unfälle ebenfalls tief, er beträgt 0,02 %. Das kleine Auswertungsmaterial lässt keine eindeutige Auf-

gliederung in Haupttodesursache, Unfallmechanismus und prophylaktische Massnahmen zu.

Die Mortalitätsquote beim Turnen liegt auch erfreulich niedrig, es wurde ein Prozentsatz von 0,004 % ermittelt. Die höchste Verletzungsziffer findet sich beim Reckturnen, es folgen Barren und in weitem Abstand Pferd und Kasten. Die Benutzung einwandfreier Geräte, zuverlässige Hilfestellung, sowie ausreichender Mattenschutz sind Forderungen, deren unbedingte Beachtung eine weitere Senkung tödlicher Unfälle beim Geräteturnen zur Folge haben dürfte.

Die wenigen tödlichen Unfälle beim Segeln (1), in der Leichtathletik (1), beim Tennis (1), Korbball (1) und Faustball (1) lassen keine prozentuale Berechnung zu. Es wird auf Unfallhergang und Todesursache näher eingegangen.

Tödliche Schwimmunfälle im Rahmen von Schwimmsportveranstaltungen sind äusserst selten. Die prozentuale Auswertung tödlicher Bade- und Schwimmunfälle im allgemeinen scheitert an der nicht zu eruiierenden Jahresdurchschnittsziffer der Badenden. Es kam im Laufe von 10 Jahren zu 3803 Ertrinkungstodesfällen. An Hand typischer Ertrinkungsfälle, deren Todesursache in plötzlichem Herzstillstand gesehen wird, wird auf das Problem der "Pressatmung" und deren Folgen eingegangen.

Die Todesfälle des alpinen Sportes liegen mit 0,33 % an der Spitze aller untersuchten Sportarten. Altersmässig tragen die 20 - 30jährigen das Hauptkontingent der tödlichen Unfälle (36 %), es folgen die 15 - 20jährigen (33 %). Bergtote im Winterhalbjahr zu Bergtoten im Sommerhalbjahr verhalten sich wie 1 : 4. Abgesehen von den zahlreichen objektiven Gefahren, sind auch die subjektiven Gefahren wie u.a. schlechte Kondition, mangelhafte Höhenumstellungsreaktion bei zu raschem Übergang in grössere Höhen und ungenügende Höhenanpassungsregulation bei fehlendem Höhentraining, mitverantwortlich an dieser hohen Todesziffer. Prophylaktische Vorschläge beziehen sich auf eine sinnvolle Bergtauglichkeitsprüfung, sowie u.a. auf vorsorgliches Training, optimale Ernährungsweise, den Erfordernissen entsprechende Ausrüstung, gute Karten- und Streckenkenntnisse, Beobachtung örtlicher Wetterregeln, Vermeidung von Alleingängen und richtige Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit.

Die Schwierigkeiten dieser Arbeit lagen in der umständlichen und sehr erschwerten Materialbeschaffung des oft ausserhalb Bayerns liegenden Versicherungsgutes. Die Gutachten und Protokolle wurden mit grossen Widerständen von den Versicherungen zur Verfügung gestellt. Die Interessenverbände zögerten an offizieller Stelle mit der Herausgabe ihrer Todesziffern oder verweigerten sie überhaupt.

Schwierigkeiten bereitete ferner die Ermittlung der Aktivendurchschnittsziffer, da ja oft nur die Gesamtstärke eines Verbandes nicht aber die Aktivenstärke zahlenmässig erfasst ist.

Die vorliegenden Sektionsprotokolle ermöglichten die bei kritischer Betrachtung unumgänglich erscheinende Trennung in tödliche Unfälle, deren Todesursache ausschliesslich und allein in einem sportbedingten von aussen auf den gesunden Körper wirkenden, schädigenden Ereignis beruht und in Todesfälle, bei denen die sportbedingte, schädigende Einwirkung nicht primär und allein die Todesfolge nach sich zieht. Die sportbedingte auf den Körper wirkende Schädigung kann hier entweder auf einen kranken bzw. praedisponierten Körper treffen oder sekundär durch zusätzliche Komplikationen den Tod herbeiführen.

Diese Trennung wurde auch in der prozentualen Auswertung berücksichtigt. Wenn auch die prozentuale Berechnung auf Grund des relativ kleinen Probekollektives und anderen die statistische Erhebung erschwerenden Faktoren mit grösseren Schwankungen und Streuungen behaftet ist, so lässt sie dennoch eine Abgrenzung des Mortalitätsrisikos in den einzelnen Leistungssportarten untereinander zu und gibt einen vergleichenden Überblick über den Grad der Gefährlichkeit in den Sportzweigen.

Die Arbeit will keine absoluten statistischen Werte erstellen, sondern an Hand des umfangreichen Zahlen- und Gutachtenmaterials ein objektives Bild von häufigster Todesursache, Unfallmechanismus und Hauptgefahrenpunkten geben um hieraus Konsequenzen ableiten zu können, die sich auf die Ausschaltung gefährdender Momente und unsportlicher Motive, sowie auf prophylaktische Vorschläge beziehen, die dazu dienen sollen, ein weiteres Ansteigen tödlicher Unfälle im Sport zu verhüten.

Zum Schluss der vorliegenden Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht Herrn Professor Dr. Max POESCHL für die Überlassung des Themas meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Die Erstellung dieser Arbeit wurde durch Mittel des Deutschen Sportbundes gefördert.

LITERATURNACHWEIS

I. Zeitschriften:

- Marberger, H.: Sportmedizinische Zeitschrift Jg. IV, 1953, S. 191
- La Cava: Sportmedizinische Zeitschrift Jg. V, 1954, Heft 8, S. 113
- Grosse, H.: Sportmedizinische Zeitschrift Jg. VI, 1955, S. 314-318
- Hajsek und Medved: Sportmedizinische Zeitschrift Jg. VI, 1955, S. 310-313
- Leubner, H.: Sportmedizinische Zeitschrift Jg. VII, 1956, S. 329-335
- Heiss, F.: Sportmedizinische Zeitschrift Jg. VII, 1956, S. 175
- Pöschl, M.: Sportmedizinische Zeitschrift Jg. VIII, 1957, Heft 12, S. 325-329
- Tietze, K.H.: Sportmedizinische Zeitschrift Jg. VIII, 1957, S. 74
- Pampus, Fr.: Sportmedizinische Zeitschrift Jg. VIII, 1957, Heft 3, S. 57
- Michel, D.: Sportmedizinische Zeitschrift Jg. VIII, 1957, S. 225
- Hey: Dtsch. Zentralblatt für ges. gerichtliche Medizin: Band 5, Heft 1, S. 12-16
- Wolf: Dtsch. Zeitschrift für ges. gerichtliche Medizin: Band 12, Heft 4, S. 392
- Margulies: Dtsch. Zeitschrift für ges. gerichtliche Medizin: Band 16, S. 112
- Weimann: Dtsch. Zeitschrift für ges. gerichtliche Medizin: Band 16, Heft 4, S. 341
- Neureuther, G.: Münchner Medizinische Wochenschrift: 100. Jg., Heft 2, S. 65 und Heft 3, S. 110
- Dühl und Wilke: "Der Nervenarzt", Heft 5, S. 233-234
- Klaus: Zeitschrift für ärztliche Fortbildung: Heft 13, S. 541
- Marberger: "Die Medizinische": 1952, Heft 4, S. 110 und Heft 5, S. 146
- Bätzner: D. M. W. 82, S. 276-280

- Bürger, M.: Klinische Wochenschrift: 1926, Nr. 19, S. 777 und S. 825
- Forcher-Mayer: Medizinische Klinik: 1952, Nr. 36, S. 1179

II. Bücher

- Breitner, B.: "Sportschäden und Sportverletzungen" (2. Auflage, Enke-Verlag, Stuttgart). Knoll zitiert nach B. Breitner, S. 163, Rudofsky, Steinberg, Harper, Biener zitieren nach B. Breitner S. 70
- Wachsmutz und Wölk: "Sportunfälle und Sportschäden" (Gg. Thieme-Verlag, Leipzig, 1935).
- Bürkle, de la Camp und P. Rostock: "Handbuch der gesamten Unfallheilkunde"
- Documenta Geigy: "Wissenschaftliche Tabellen" 1955, 5. Auflage

Die Angaben über die Mitgliederstärke der einzelnen Fachverbände stammen vom BLSV bzw. DAV.

Das Zahlenmaterial über die Todesfälle in den einzelnen Verbänden stellten liebenswürdigerweise zur Verfügung:

- I. Bayerisches statistisches Landesamt, Abteilung Medizinalstatistik,
- II. Bergwacht des Bayerischen Roten Kreuzes,
- III. Wasserwacht des Bayerischen Roten Kreuzes,
- IV. Unfallfürsorge des DAV,
- V. Versicherungs-AG. Albingia,
- VI. Deutsche Eigen- und Sachversicherungs AG.
- VII. Gerling-Konzern
- VIII. Sportinformationsdienst der Deutschen Sportagentur, Düsseldorf,
- IX. Sportredaktion "Süddeutsche Zeitung".

L E B E N S L A U F

Der Verfasser dieser Arbeit, Gerald Krieger, wurde am 4. Mai 1934 als Sohn des Hauptlehrers Krieger und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Pröls, in Landshut geboren und nach röm.-kath. Glauben erzogen. Er besuchte bis zur 6. Klasse die Volksschule in Landshut und erlangte nach Übertritt ins humanistische Gymnasium im Juli 1954 das Zeugnis der Reife. Anschliessend begann er das Studium der Medizin in München, wo er im Wintersemester 1956/57 die medizinische Vorprüfung bestand. Das 6. Semester studierte er in Hamburg, das 7. in Innsbruck; die letzten Semester studierte er wieder in München, wo er im Frühjahr 1960 das Staatsexamen ablegte.

